交通政策審議会第４３回気象分科会

令和８年１０月１９日

【総務課長】　ただいまから、交通政策審議会第４３回気象分科会を開催させていただきます。

委員の皆様方におかれましては、お忙しいところ、本分科会に御出席いただき、誠にありがとうございます。

議事に入るまでの進行を務めさせていただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

なお、本日、会議の冒頭に限り、報道機関によるカメラ撮影が入っておりますので、御了承いただきますようお願いいたします。

それでは、初めに、委員の御出席をお知らせいたします。

本日、会議室で御出席いただいている委員は、鎌田委員、齊藤委員、多々納委員、中村委員、沖委員、北本委員、杉山委員、長尾委員、本田委員でございます。

また、オンラインから御出席いただいている委員は、伊藤委員でございます。

羽藤委員と江間委員からは御欠席の御連絡をいただいております。

続きまして、分科会成立の確認をさせていただきます。交通政策審議会気象分科会の定足数につきましては、交通政策審議会令第８条により、委員及び議事に関係のある臨時委員の過半数の出席をもって会議の定足数とされております。本日は、分科会の委員及び臨時委員の総数１２名中１０名の御出席をいただいておりますので、分科会が成立しておりますことを御報告申し上げます。

それでは、報道機関の皆様による撮影はここまでとさせていただきます。恐れ入りますが、ここで御退室をお願いいたします。

続きまして、気象庁側の出席状況ですが、本日は全員が出席しておりますことを御報告申し上げます。

本日も、どうぞよろしくお願いいたします。

続きまして、会議資料についての御説明をいたします。あわせて、会議の公開

に関する事項について御連絡いたします。

本日の会議資料は、会議室で参加の方はお手元のタブレットで御覧になれます。オンライン参加の伊藤委員は、Ｔｅａｍｓ画面上で御確認いただけますので、会議中に不具合等が生じましたら、随時事務局にお知らせください。

本日の議事及び会議資料についてはウェブにて公開しており、事前に申請があった方が傍聴しております。

また、議事録は、会議後準備ができ次第公開させていただきますので、あらかじめ御承知おきいただければと思います。

最後に、御発言いただく際のお願いでございます。いつも御協力いただいておりますが、議事録作成の際、発言者を明確にするため、御発言の際には、会議室で参加の方はお手数ですがマイクの台の部分のボタンを押して、名前をおっしゃっていただいてから御発言をいただきますようお願いいたします。

オンライン参加の伊藤委員は、挙手ボタンやチャット機能で意思表示をしていただき、指名を受けてから、マイクのミュートボタンを解除の上、御発言をお願いいたします。

それでは、議事に入らせていただきます。

以後の進行につきましては、中村分科会長にお願いしたいと思います。

よろしくお願いいたします。

【委員】　承知いたしました。

それでは、議事を進めさせていただきます。

前回の会合では、気象庁が実施している様々な業務への先端ＡＩ技術の活用方策を議題にし、気象庁における技術開発、産学官連携、人材育成などといった観点で、その方向性について議論を行いました。

本日は、まず、前回会合で委員からいただいた御意見を踏まえた今後の取組の方向性について事務局から御説明いただき、今年度行ってきたこれまでの議論を整理したいと思います。続いて、本日後半から次回の会合にかけて、気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるかについての議論を行います。

本日は、臨時委員の先生方から議論に関する御自身の取組について話題提供い

ただいた後、事務局から気象庁が行ってきた情報・データの提供や利活用促進に関する取組を御説明いただきます。なお、話題提供につきましては、○○委員、○○委員、○○委員より、まず御発表いただく予定です。加えて、私からも話題提供させていただこうと思っております。

それではまず、気象庁より、先端ＡＩ技術の活用方策に関する今後の方向性について、資料の御説明をお願いいたします。

【企画課長】　ありがとうございます。

気象庁企画課長の西潟でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、資料に沿って御説明申し上げます。１枚めくっていただきたいと思います。今日御議論いただくこと全体をお示ししてございます。まず、前回、９月の会合の御議論を振り返りたいと思います。

それから、２番目としましては中間整理ということで、これまで御議論いただいた主に４つ、①から④をポイントとして捉えまして、それを⑤気象庁業務への先端ＡＩ技術の活用方策（案）として、中間整理（案）としてお示ししたいと考えてございます。

そして、３番目としましては、この分科会の大きな２つの論点のうちの１つ、気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるかというところについてもお話しできればと考えてございます。

そして、４番目は今後の開催日程という枠組みでございます。

よろしくお願いいたします。

それでは、早速ですが次のページ、スライド３、前回の振り返りから入らせていただきます。

スライド４です。主に４つの大きな項目について御意見をいただいてございます。まず、先端ＡＩ技術を活用した技術開発の進め方というところにつきましては、外の技術・知見もしっかりと活かしていくということはしながらも、気象庁が責任を持てる体制で技術開発を進めるということが重要だという御指摘をいただきました。

他方で、技術開発を慎重に進めてしまうあまり、国際的には遅れてしまうとい

う可能性があるのではないかというお話もいただいてございます。

そして２つ目、人材育成・ガバナンスや透明性の確保・職員に求められる役割といたしましては、防災気象情報というものが自治体や住民の適切な行動につながることがとても重要であり、その点において、社会科学といいますか、心理学、行動経済学の知見を有する人材も必要ではないかという御意見をいただいてございます。

そして３点目、専門家や産学との連携についてです。情報の正当性の判断ということなど人間に求められることがますます高度となってきますので、気象庁が関係者を大胆に巻き込む体制が必要ではないか。

あと、学との連携においては、計算機資源の問題も考慮していただきたいという御意見をいただいてございます。

そして４点目の気象庁がとるべき方向性といたしましては、ＡＩの活用という点では、初期段階からニーズやリスクを考慮することが重要であるということ。

それから、これは我々の資料の作り方が甘かった部分でございまして、気象庁としての理念、「産学官による共創」とか「人とＡＩとの共創」というところで、何と共創するというのはいいのだけれども、何を共創するかが分からないと、生活の中でＡＩがどう使われていくかを考えないと曖昧になってしまうのではないかというような御指摘をいただいてございます。

さらには、特に気象に関する解析や予測以外の領域で、ＡＩによって新たに実現できるサービスや価値も考える必要があるのではないかという御示唆もいただいてございます。

そして、自治体の防災対応支援では、訓練などでＡＩ活用の可能性があるのではないかというような御助言もいただいてございます。

さらに、気象の影響を受ける分野というのは多方面に広がりますので、世の中のＡＩの取組にも広く関わることから、幅広い観点での取りまとめをしていただきたいという御意見をいただいてございます。

こういった前回の御意見をまとめてございます。

続きまして、この２回の会合を踏まえて中間整理という形で事務局のほうで取

りまとめたものを御紹介したいと存じます。

スライド６をお願いいたします。先ほどの前回の振り返りでも言及しましたように、ＡＩ活用に関わる気象庁の基本理念というところは、やや目的が曖昧だったのではないかという御指摘をいただいてございます。その点において、ＡＩをなぜ活用するのかという目的を、まず冒頭に掲げてございます。ポンチ絵のほうでは右下になってしまうんですけれども、文章では左上でございます。

まずは、目的としては３つございまして、「自然災害の被害軽減」「国民生活の向上」「産業の活性化」という３点を目的として３つの共創領域、共創として取り上げていくというところでございます。この３つの共創については、表現ぶりはやや修正してございますけれども、目的をしっかりと踏まえて取り組んでいくということをまとめてみたものでございます。

次のページをお願いいたします。「先端ＡＩ技術を活用した技術開発の進め方」というポイントでございまして、これもほぼ前回お示しした資料のイメージと似ているなと思われるかもしれませんが、上の説明書きの中の１つ目の丸を大分見直しました。観測とか情報発表に関わる根幹技術というところについては、前回の御説明ですと堅牢性や可用性を維持していくというところで、あまり発展性が見られないような言い方ではあったのですが、堅牢性や可用性が不可欠であるという考え方を鮮明にさせていただきました。

それに加えて、１つ目の丸の３行目、「気象庁が責任を持てる体制の下で自律的・継続的に技術開発を実施」という形で、気象庁の立ち位置というものをもう少し鮮明にするということにさせていただいてございます。

２つ目の丸と３つ目の丸は、前回お示ししたものから変わってございません。

次のスライド８をお願いいたします。「専門家や産学との連携」というところですけれども、１つ目の丸で前提条件として、社会においてＡＩ技術の目覚ましい発展が見られるという大きな背景があるというところをしっかりと示しました。１行目の後半では常に最新の技術動向を注視するということにしてございましたけれども、ここを「積極的に取り込みながら」という形で、もう少し積極性をアピールするようにしてございます。

さらに、気象庁業務における技術ということで、前回の説明では防災気象情報の提供というような部分が根幹技術という言い方をしてございましたけども、気象庁業務全体として技術開発を発展させていくというように明言するようにいたしました。

そして２つ目の丸においても、２行目で例えば共同研究や技術交流等において、開発環境の共有、そして人材育成、さらには専門家同士の関係構築というものが連携のポイントであるということを書きまして、その観点も含め、戦略的に連携を推進していくことが重要とまとめてございます。

そして、「公平性を担保しつつ」というところは前回の会合でも御説明したところですが、「担保しつつ何をするのか」というところがいま一つ明確ではございませんでしたので、自然災害の被害軽減、それから国民生活の向上、産業の活性化という先ほど２つ前のページで基本理念のところでも掲げましたＡＩ活用の目的につながるような書きぶりということで、この目的を最優先に検討を進めるということで「公平性を担保しつつ」という話の中で取り上げていくこととしてございます。

次にスライド９をお願いいたします。「ガバナンスや透明性の確保・人材育成・職員に求められる役割」というところでございます。こちらについても、１行目で何を適切に行うのかと、リスクマネジメントをどのように適切に行うかというところが曖昧でございましたので、組織として適切に行うと、職員任せにするのではないというところを明記してございます。それから、技術に関して文献化ということは以前もお示ししてございましたが、それはなぜかというところを明確化するということで、透明性を確保するというところも追記してございます。

さらには人材育成というところで、先ほど前回の議論でも取り上げましたけれども地球科学、計算機科学等の専門知識、これは気象庁もそもそも有しているところでございますが、「社会における防災行動等の知見をもつ人材の育成に取り組む」ということを明記してございます。

さらには、３つ目の丸でございますけれども、社会とのコミュニケーションを行うことによって防災気象情報等の利活用を促進していくというところで、社

会、自治体、国民、産業界というところがターゲットとなります。そういったところとのコミュニケーションをしっかりと行っていくということを明記したところでございます。

そして、最後にスライド１０でございます。今まで幾つか申し上げたことについて、中間整理としてまとめたものでございます。まず、一番上に背景を２つ書いてございます。近年の先端ＡＩ技術やデジタル技術が急速に進展しているという現状、そして社会の様々な場面でＡＩが普及しているということを書きつつ、特にビッグテック企業などの影響力の拡大、新たな技術革新の主導権の掌握ということを背景として掲げておりまして、気象庁が活用する方策の目的としては、積極的に先端ＡＩ技術を活用するということで、繰り返しになるので説明は簡略化しますが３つの必要性、「国の機関である気象庁の自律的な技術開発の必要性」、そして「産学官連携の必要性」、さらには「ＡＩ活用に当たってのガバナンス、マネジメント体制」ということで、これらの観点で先端ＡＩ技術を積極的に活用していくということを打ち出したいと考えてございます。

さらに、それを支えるものとして職員の役割・人材育成ということについても、枠の外になってございますけれどもしっかりと書いておき、そして「自然災害の被害軽減」「国民生活の向上」「産業の活性化」というものをこの取組の目標のゴールとしたいということでまとめたものでございます。

説明としては以上でございます。

【委員】　御説明、どうもありがとうございました。

ただいま、気象庁の業務における先端ＡＩ技術の活用方策に関する今後の方向性の整理について、事務局から御説明いただきました。これを踏まえまして、委員の皆様から様々な観点からの御意見をいただければと思います。あわせて、御質問があれば遠慮なくお願いいたします。いかがでしょうか。御意見のある方は挙手をお願いいたします。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○です。

９枚目のところで文献化していただけるという話があると思うんですけど、こ

この文献化というのは査読つきの論文にまとめるのを目指すというか、それぐらいの意気込みというか、どういう形を想定されているのでしょうか。

【情報基盤部長】　情報基盤部長の安田でございます。

こちらについて、どのような形というところはまだ決めてはいない、これから検討しなければいけないところなのですけれども、皆さんに知っていただくというところは非常に重要だと思っておりますので、我々もいろいろな文献を勉強しながら開発を進めているというところですので、同様に公開していくことが重要と考えております。

【委員】　私個人が英語の論文で気象庁のモデルというか、プロダクトと比較するようなときに、気象庁さんのプロダクト側がどうやってつくられているのかをちょっと説明しづらかったことがあるんです。今までたくさんの工夫を重ねてノウハウをつくられてきていると思うので、ぜひそういうこと世界レベルで共有していただけたらよいかなと思いました。

【情報基盤部長】　皆様に知っていただくことは非常に重要だと思いますので検討していきます。

【委員】　ほかに御意見、御質問はございますか。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○です。

私は８枚目のスライドで、これまでもこれについてよく意見を述べてきたのですけど、前回はこれについて発言がうまくできなかったんですが、特に情報系とかＡＩの専門家と付き合うときに、例えば私の場合は地震ですけども、地震の分野にＡＩの専門家に来てもらって、ただ彼らを使うようなことだけをしてしまったら彼らも面白くない、これは○○先生が特にお感じになることかなと思うんですけども、ＡＩの専門家にとっても新しいことを何かを提供しないとうまく連携できないと思います。

ですので、こういったことを何か把握しようと思うと、来てもらうだけではなくて、こちらのドメイン側と我々が呼んでいる気象側とか地震側の人間がＡＩ側の専門家のところに武者修行に行って、そうするとＡＩがどのような使い方をさ

れるかとか、ＡＩの出力結果を解釈するときに非常に参考になると思いますので、これはできるかどうか分かりませんが、例えば気象庁さんの人材をあえて○○先生のところに武者修行に行ってもらって、いろいろ持ち帰ってもらうというのはすごくいいことかなと。私が紹介した地震と情報科学の融合研究分野は結構それがうまくいって、私自身も、今は地震研究所ですけども以前は統計数理研究所というところに行って、ＡＩとかのベースになるような統計学の基礎的な武者修行をしてきたので、それがうまくいっているというところがありますので、ぜひ御検討いただければと、本当に本格的な人材交流というのは結構大事かなと思っております。

以上です。

【委員】　ありがとうございます。

○○委員、お願いします。

【委員】　今おっしゃっていただいたように、お互いに理解し合うというのは非常に本質的なことかなという気がするんですが、今、もはやＡＩを使うことというのはある意味当たり前になってきているので、既存の技術を使って何かしますというのはもう世界中の人がやっていることですので、それは当然もちろんやらないといけないんですが、そこから差別化するためにはドメインでの知見をちゃんとＡＩに取り込んで新しい技術をつくるというのがないと、なかなか競争には勝てないと思うんです。

そういう観点からも、我々の研究所かは分からないですが、例えば実際に本当に情報系のところに来ていただいて一緒に議論して、皆さんが持っている知見をどうやってＡＩに反映させるかというのを議論できると、いろいろ新しい話ができるのではないかなと思っていますので、期待しています。よろしくお願いします。

【委員】　ありがとうございます。

気象庁側から何かコメントとかございますか。

どうぞ。

【情報基盤部長】　情報基盤部長の安田でございます。貴重な御意見ありがと

うございます。

おっしゃるとおり、我々もいろいろな委員会に有識者の先生方を呼んで、いろいろ議論していただくということは予定してございますけれども、その中で一緒にやっていく、特に我々のメリットと先生方のメリットというところも踏まえながら一緒にやっていくということは非常に重要だと思っていますので検討していきたいと思います。ありがとうございます。

【委員】　ほかに御意見はございますか。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○です。御説明ありがとうございました。

私も８スライド目についてです。何回かこれについては申し上げているんですが、技術だけが産学連携ではないと思いますので、例えばニーズの把握や、１０スライド目の職員の方が社会とコミュニケーションを取るパブリックリレーション、ＰＲの部分もぜひ産学連携で取り組んでいただけるといいと思います。技術が高度化していって予測精度も上がるかもしれませんが、前も申し上げたみたいにそれを社会に分かるように伝えていくことも重要です。伝え方、コミュニケーションの仕方も専門家の知見をぜひ取り入れていただけるといいと思います。

以上です。

【委員】　○○委員、お願いします。

【委員】　ありがとうございます。

１０ページ目のところが主要なことになるかと思うんですが、ここの「職員の役割・人材育成」というのはあまりにも付けたり感があるというか、今までダーッといろいろある中で書いてあって、最後に「これも必要だ」くらいの感じで書いてあるんだけども、これは私はちょっと承服しかねるところがありまして、何が言いたいかというと、ＡＩ時代になってきたからこそ、逆に重要となるのが人間の能力だったりするのではないんですか、研究開発力とかそういうところも重要じゃないんですか。データ自身の真偽といいますか、適切性とかの判断ができるとか、そんなことも重要じゃないんですかねと思ったりするんです。

そういった部分については単に説明能力の一層の向上と書いてあるわけで、あ

とは後ろのところにコミュニケーションを通じたニーズの把握をするだけかと、むしろ適切なソリューションを提供するとか、アドバイスをするとか、もう少し責任を持つような体制をつくるとか、何かそういう議論をもうちょっと入れるべきではないかなと思ったりもします。

それから、「ＡＩ時代においても」と書いてあるけども、じゃあ、ＡＩ時代においては、どっちかというとこういう人材の育成は役割が減少しているよという前提に立って書いてあるような気がするんです。むしろ「ＡＩ時代においてこそ専門知識を持つ人材の育成がより」と書くべきだと思いますけど、より高度な専門知識を持つ人材の育成が不可欠であるということだろうと思うんですが、その辺りの書きぶりは、私は直したほうがいいのではないかなと思ったんですけども、私の個人的な意見としてはそうです。よろしくお願いします。

【委員】　どうぞ、お願いします。

【企画課長】　企画課長の西潟でございます。

今の〇〇委員の御指摘につきましては、実はこの資料作成をしていた事務局においてどうしようかと悩みながら枠の中に入れてみたり、出してみたりということで試行錯誤していたというのが正直なところでございます。

まさに今、〇〇委員に御指摘いただいて「あっ、そうだな」と思ったのですけれども、もともとこの役割・人材育成というのは、ＡＩ時代じゃなくても本来気象庁として取り組まなければいけない事柄でありつつ、失敗作として「ＡＩ時代においても」と書いてしまったのがいけなかったのかなと思うのですが、ＡＩ時代だからこそというところは、もっともっと我々気象庁としてなお一層取り組まなければいけないことがあるのではないかというのが今の御指摘なのではないかなと思いました。

先端ＡＩ技術を積極的に活用するというところの濃淡で、直接的に活用するというところがこの上３つかなというところで書き分けてみたというのが事務局なりの整理だったのでございますけれども、決して職員の役割・人材育成をないがしろにするつもりは毛頭ございませんが、そのように見られてしまうのはこちらの意図するところではございませんので、中間整理ではございますけれども、

もっともっと磨き上げていければなと思っております。ありがとうございます。

【委員】　ありがとうございます。

ほかに御意見はございますか。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○です。御説明ありがとうございました。

今、１０ページを見ていて細かい点に気づいたのですが、このページに「気象庁業務」という言葉と「気象業務」という言葉が両方出ていて、これは違うのかという点です。「気象庁業務」という場合は、気象庁の組織的な運用のようなものを意図しているのか、あるいは一般的なドメイン知識というか、いわゆる気象一般、気象庁に特化せずに、一般の民間事業者等も含めた気象業務一般のことを意図しているのか、という点を御説明いただければと思います。

【委員】　どうぞ。

【企画課長】　企画課長、西潟でございます。

ちょっと精査が足りなかったかもしれませんが、我々気象庁の中で「気象業務」という言葉を使う場合は、気象庁自身の仕事に加え、民間気象事業者など、とにかく気象に関わる様々な主体が活動して行うことを気象業務と呼んでございます。例えば、我々は年に１回『気象業務はいま』という刊行物を出します。それには気象庁の業務はもちろんたくさん書いてございますけれども、様々な主体の取組も含んでございます。

「気象庁業務」となりますと、これは気象庁の業務でございますので気象庁自身が行う業務、もちろん関係する方はたくさんいらっしゃいますけれども主語は気象庁と整理してございます。ただ、もしかするとその使い分けが曖昧になって書いているところもあるかもしれません。自分もそこまで精査できずに今日ここに及んでいるところもございますので、今の御指摘についてはしっかりと使い分けるべきは使い分けていきたいと考えてございます。

【委員】　そうしますと、この資料は気象庁業務を想定しているということでしょうか、それとも気象業務を想定した取りまとめでしょうか。

【企画課長】　一番上のタイトルは間違えてございませんで、気象庁業務にど

のように、まず自ら気象庁自身が活用するかというところを主として整理してございます。

【委員】　分かりました。

【委員】　○○委員、どうぞ。

【委員】　6ページのところに「人とＡＩの共創」と書いてあるところの1個目のチェックのところで、ここの主語は何になるのでしょう。これはＡＩが業務に注力するのか、気象庁が業務に注力するのか、別に両方どっちかが注力しなきゃいけないものでもない気もするんですが、これについてちょっと読みにくいので、教えてもらえるとありがたいなと思いました。

【委員】　どうぞ。

【企画課長】　企画課長、西潟でございます。

「気象庁が」という意味で注力することを考えてございました。

【委員】　そうすると、どういったらいいでしょうか、気象庁はそれしかしないのかと逆に見えちゃうんですよ。ＡＩ時代になってきたら、気象庁は結構いろいろあるけれども、技術開発とかはするけども、気象庁自身はこういうコミュニケーションとかを主としてやるんですというように見えてしまうんですけども、本当にそうですかというところで、むしろコミュニケーションなんかは逆に、極端な話を言えば、気象庁がそれほど細かくコミュニケーションが取れますかという問題もあるかもしれません。いろいろな防災なんかでもチャットボット使っていたりするぐらいで、気象業務法とかいろいろあるからその辺は難しいとは思いますが、いろいろなきめ細かなアドバイスとかも必要となる場面もあって、そこはかえってＡＩのほうが得意かもしれないものもあるんです。そこを考えると、ここの「人とＡＩとの共創」だと思うんですけども、そこでいうところでどういう共創をここで考えていらっしゃるのかというのはちょっとよく分からない感じがしていまして、その辺のところを少し、もうちょっとだけ深めていただけないかなと思いました。

以上です。

【委員】　よろしいでしょうか、御検討ください。

すみません、お待たせしました。〇〇委員からお願いいたします。

【委員】　ありがとうございます。

先ほどの〇〇委員の御発言にも関係すると思うんですけれども、ちょっと抽象的なお話になるかもしれないんですが、ＡＩと人間の仕事の使い分けというか、人間に何ができるかということなんですけども、ＡＩにできないことの一つというのは解くべき問題を立てるということがＡＩにはできないことなのではないかと私は思っていて、要は、こういう問題があるから解いてくださいとか、こういうシステムをつくりたいからつくってくださいという、それは人間がお願いして初めてＡＩが作業してくれるということだと思っています。人間がやるべき仕事と言ったときに、先ほどのところだと説明能力の向上とか現象解析能力の向上ということが書かれているわけですけれども、それだけではなくて、どういう問題を解くべきかというところ、それを考えるというのも人間の役割として非常に重要な部分ではないかと思っております。

この中では「自然災害の被害軽減」「国民生活の向上」「産業の活性化」ということが大きく書かれていますので、恐らくそれに関連した問題、例えば台風の進路予報だったり、様々な目的関数というのが立てられていくと思うんですけれども、それは日々変わっていくものでもあると思いますし、利用者とのコミュニケーションを通じてニーズを把握して、それによって変わっていくということもあるんだと思うので、どういう課題があって、どういう問題に注力していくべきか、それを考えるというのも人間にとっての重要な仕事ではないかなと思っております。

私からは以上です。

【委員】　ありがとうございます。

何か気象庁側からございますか。

では、安田部長、お願いします。

【情報基盤部長】　情報基盤部長の安田でございます。

〇〇先生がおっしゃったような部分についても非常に大事なところで、我々自身が様々なこれまでの経験であったり、防災対応であったり、相手方のニーズで

あったり、そういうところを把握して、次に我々はどういうことをしていけばいいのか、どういうことが必要なのかと考えることは、もちろん人間がやるべき非常に重要なことだと思っております。ここの人とＡＩの共創の部分の書き方について、私も文言とかいろいろ修正とかもしたところですが、まだ十分に書き切れていない部分というのはあると思いますので、その辺りは気象庁としてしっかり検討して、修正等をしていきたいと思います。ありがとうございます。

【委員】　ありがとうございました。

【委員】　ほかにコメント、御質問等はございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、この資料については、本日御欠席の○○委員と、それから○○委員より事前にコメントをいただいていると聞いておりますので、ぜひ事務局のほうから御紹介いただけると幸いです。

【企画課長】　ありがとうございます。

画面にも表示してございますけれども、○○委員、それから○○委員から事前にいただいておりますコメントを読み上げさせていただきたいと思います。中間整理についてでございます。

まず、○○委員からは、気象庁自らがコア技術を有し、開発を行うという方向性は、安全保障という意味でも賛成であるという事前コメントをいただいてございます。

それから、○○委員は３点ございまして、サイバーセキュリティについて昨今懸念が高まっており、取り組む姿勢が分かるように記載したほうがよいというコメント。

２つ目、ガバナンスについて、技術自体のリスクマネジメントだけではなく、多様な関係者との対話の中で考えていくことが大事であるというコメント。

そして３つ目、ＡＩに頼り過ぎるのではなく、ＡＩが利用できなくなっても業務を遂行できる頑健性を確保することが組織として重要というコメントをいただいてございますので、御紹介いたしました。

【委員】　どうもありがとうございました。

ただいま御紹介いただいたお二方、御欠席の方々からのコメントも踏まえて、引き続き皆様から御意見、御質問等をいただけましたら幸いです。よろしくお願いいたします。

サイバーセキュリティの話というのはこれまで議論が出ていなかったような気がするんですけども、この辺りでもし気象庁側から何かコメントがございましたら。

では、安田部長、お願いします。

【情報基盤部長】　情報基盤部長の安田でございます。

確かにサイバーセキュリティに関しては、これまでは文言として出てきていなかったところかと思います。昨今の攻撃等もあります。これもＡＩが関連しているというようなお話もございますけれども、その辺りは国土交通省のセキュリティポリシーというのがございまして、それに沿ってしっかりと今取り組んでいるところでございます。今後ＡＩがより盛んになることでそういうサイバーセキュリティ攻撃が増えるということも踏まえた取組姿勢というのをしっかりと記載するということは非常に重要かなと思っております。またこれも検討させていただきます。ありがとうございます。

【委員】　ありがとうございます。

ほかにございますか。

あと、最後の「ＡＩに頼り過ぎるのではなく」というところは、１番目の自らコア技術を有し開発する方向性、安全保障というところと多分つながっている、関連する御意見だと思います。ＡＩで全てが解決するという話ではなくて、ＡＩ技術の進展のよいところをどんどん取り入れる、でも、それに不可欠なのはひょっとしたらこれまで気象庁がやってこられた様々な業務、それから研究開発、そういうところが多分必要になってきていると思うので、うまいバランスが必要なのかなと個人的には思っております。

ほかにございますか。よろしいでしょうか。まだ御発言されてない方で、もしあれば、大丈夫でしょうか。

あと、後半の議論になると思いますけども、ＡＩがどんどん普及してくると、

様々な気象庁のデータがほかの産業分野のデータとうまく結合して相関モデルができてきて、それによって気象庁の最新の予測情報がさらにより定量的な方向で各分野において生かされていくという、多分そういう方向性を描いていけるでしょう。そういう意味で、恐らく利用者とのコミュニケーションが大事だと思います。今、既に気象庁では気象ビジネス推進コンソーシアムのほうでも民間企業とのコミュニケーションをいろいろと取ろうと、拡大しようということで尽力されていますけども、そういうところでいかにこれからさらに連携を深めていくか、その辺りの具体策を多分これから議論することになろうかなと思っております。よろしいでしょうか。

では、○○委員、お願いします。

【委員】　御説明ありがとうございます。○○でございます。

１点だけ気がついたことがありまして、９枚目のスライドでございます。今、文献化し社会と共有する、透明性を確保するというようなこともありましたけども、ただ、共有していいものと内部で持っておくべきものとか、そこもあるのかなと。今、いろいろ日本の古書とかもどんどん買われていってということで懸念する声も一方であるのかなと思いますので、そこら辺の見極めも重要だというように、皆さんも多分問題を認識されていると思いますが、そういったところも思ったところです。

また、これも当たり前のことかもしれませんけども、社会と共有するというときには、データベース化とかをして蓄積していくものと、内部だけでとか、そういったところの区分けにも留意すべき点と思った次第でございます。

以上でございます。

【委員】　ありがとうございます。幅広い意味での安全保障というか、そういうことですね。

ほかにございますか。よろしいですか。

それでは、ここからは、今回の気象分科会において大きな論点となります２つ目の論点です。「気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるか」について議論を行います。

まず、臨時委員の先生方及び私のほうから話題提供を行いたいと思います。発表は１０分程度ということでお願いしたいと思います。それが大方の目安ということです。質疑応答の時間は特段設けないという方針です。この発表の後に事務局の御説明がございますので、それが終わってから一緒に全体討議という中で、それぞれの委員の発表に対する御質問、コメント等を織り交ぜていただければと思っております。

それでは、まず、トップバッターとして、○○委員から御発表をよろしくお願いいたします。

【委員】　ありがとうございます。

発表の前にお断りしますと、実は、これからの発表は、「気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるか」というお題に応えることが期待されているセクションなんです。発表を準備する段階から、私の発表はこのお題にはあまり答えていない気がしまして、ただ、気象庁がこれまでどのようにＡＩ社会に対応して気象業務をさらによくしていかれるかというところに、どうやったら我々が協力できるのかという観点で、「我々が」という方向で準備しております。故にそのようなタイトルになっています。

本当に近年、異常気象だなと思われるような事象が世界各地で毎年のように発生していて、そういう意味では、気象庁さんが長年取り組んでこられて非常に成果を上げられている短期的な数値予報の天気予報に加えて、ニーズという意味ではもう少し先の数週間先とか、サブシーズナル、シーズナルとか、もっと言うと１年ぐらいのスケールといったところへの社会的な予測のニーズができているのではないかと我々は分析しています。もっとも、ＩＰＣＣのモデルのような、ああいうスケールの長いところの研究者コミュニティのほうでもより短いほうへのニーズが高まっているということで、両者がだんだん近づいているような、近づいていてもまだギャップがありますけど、そういう傾向があると思います。

我々は短期の数値予報ではなくて、もう少し長めのところに我々の持っている衛星地球観測データが役に立つのではないかという課題感を持っていまして、物理的な環境条件としか使ってなかったような環境データですけども、そういうも

のをもうちょっと生かせるようにするという意味では、ＡＩ時代にそういうデータを学習データにするということが有効なのではないかと考えていて、その際に全球的な衛星観測データというのは非常に観測情報としての正解データになると思っています。

もちろん、我々のところも３０年以上蓄積されているデータがあります。一部はもう気象庁さんの現業、気象予測のシステムでもデータ同化に使っていただいたりしていますけれども、今申し上げたような環境的なものはあまり使われていません。なので、ＡＩ時代としてはそういうところを活用いただけるのではないかと思っています。

提案１としては、今申し上げたそのような「天候予測」くらいのところに延長・拡張して予測を拡張していく中で観測データを有効活用していただいて、むしろそこでの成果が逆に短期の気象予測にフィードバックされてくるものも中にはあるのではないかと、この辺はちょっと想像の世界になりますがあるのではないかと推察しています。このような分野に一緒に取り組めたらいいなと思っています。

次ですけれども、我々も、地球観測衛星というのはただ手放しで毎年継続できるものでは全然ありません。最近は宇宙分野での民間の台頭で民間にどんどん資金を配分している関係から、パブリックな研究開発機関として何が必要で、何が残っていて、我々の役目は何かというような議論をしていまして、そういうときに、これは今検討中なんですけれども、気候インテリジェンス創出に向けて産学官で取り組むような、観測データを生かした動きを考えており、それを１つの図にしています。この後ろにうっすらと地球の過去・現在・未来ということで、現在のモニタリングが衛星観測だと得意ですけれど、データが蓄積されれば過去の情報で、学習データとしてＡＩで使えるわけです。未来のところはモデルでないとできないので、我々としては現在からちょっと数時間先の動的な予測的なものまではやっているにせよ、そこは今まであまり取り組んでいなかったんですけれども、もっと研究開発に本格的に外部のモデル機関などと一緒に取り組みたいということを表した絵でもあって、ターゲットは、先ほど申し上げたように現在よ

り予測をもうちょっと延伸するというところを描いています。我々としては気候科学と言われているようなところをやっていこうかと思っているので、分野的には水循環とかエネルギー収支とか炭素循環とか、そういうことになっています。

そこに衛星地球観測データのデータ基盤というものをつくって、そこにいろいろな予測情報なども出しつつ、その出したデータというのは、ＡＩ　ｏｎ　ＴＯＰというところがありますけれども、ＡＩで、それこそ生成ＡＩ的に問いを投げかけると様々な分野で回答を出してくれるようなユーザーインターフェースができていくような世の中というものを想定して、必ずしも我々自身がそこのどこかに、イグザンプル的にはやるかもしれないんですけど、そこはもう民間さんなどがどんどんデータを使えるような世界があるといいのではないかと思っていて、そういう絵を描いているわけです。

ですので、ＡＩが出てくるのは、下に「ＡＩモデル」と書いてあるんですけども、観測データで何かできるようなＡＩモデルを協力して一部つくっていくという部分、それからＡＩ　ｏｎ　ＴＯＰのところで外の人とデータの使い勝手のところで協力するというような姿を考えています。

キャッチフレーズを「予期できなかった事象を予測する」としていますが、これは例えば最近のネパールの土石流みたいなものです。あれは本当に例えば観測とか、それまでの経緯で予兆をつかんでいれば予想ができたかもしれないと、後になってみれば思うかもしれません。だから未来にはちゃんと予兆を捉えて予測したいというキャッチフレーズになっております。

次のページをお願いします。我々のデータもそれなりに何十年かの間に、ユーザーインターフェースのためにデータ形式とかメタデータとか一生懸命整備してきています。でも、下にこっそり機関Ｃとして気象観測・モデルデータとあからさまにどこと分からないように書いているけど、何となく透けて見えるかと思いますが、データの形式やアクセス方法、ＡＰＩ仕様が統一されていなくて、整備も途上なので、センター・データ基盤間の連携が十分でないというのがあって、みんなばらばらになっているというのが現在の問題だと思っていて、実際我々は、関係の深い研究機関さんとこの辺りを連携して整備していきましょうという

話を始めております。

だから提案２としては気候情報として、前回でも、気象庁さんが逆に大量に今までの気象データを持っていますというのがあったので、そこにこういう投資をするのは大変かもしれないですけれども、ＡＩのことを本当に考えて学習観測データを揃えるのだったら、先行投資的になりますけども、こういうことにも取り組んでいかれることを提案したいと思います。

次です。ここは「釈迦に説法」過ぎて何も言うことがないんですけども、データ同化やモデル改良のために地球観測衛星を使っていただいてきました。だけれども、より直接的な地球観測衛星データの活用というのを気象予測の高度化の一環として取り組んでいけないかと。そういうときに何か具体的なテーマを示していただいて、一緒にやりませんかというようなことを言っていただいたら我々はやる気満々というか、やらないといけないと思っています。

特に最近教えていただいた中では、衛星観測データ等の観測データだけで気象予測してしまおうというような論文が出ているということで、時代が、先にどんどん研究開発をする、ヨーロッパですか、そういうところはもうそういうことをやっているんだというのはちょっと衝撃でした。

それから、次のページです。これはもうちょっと中期的な話ですけれども、我々は極地研さんと一緒に今まではモニタリングしかしていなかったんですけれども、極地研さんの海氷予測モデルがあって、それと一緒に取り組んでいった結果、もう少し中期的な予測を今やろうと言っていて、さらなる精度向上を目指しているというようなことなので、こういった研究の知見も気象庁さんの業務に関係がある部分があるのではないかと思っています。

次は、データにどんなものがあるかというのを次のページで見ていただきたいんですけど、我々は一度、輝度温度だとかの観測量から物理量に変換してということをやって、様々な陸や大気や海洋や雪氷、もう次も行ってください、見ていただければ様々な物理量をつくっています。

次をお願いします。これが例えば日本付近の例になります。ホームページで公開していますので、次もデータ紹介のスライドなので、どんどん先に行ってくだ

さい。

次もお願いします。これも長年ありますよというだけのことです。

ここなんですけど、ＪＡＸＡ Ｅａｒｔｈ ＡＰＩということで、先ほどのＡＰＩで、そこを整備しておけばデータをどんどんいろいろ使えますよというのを２０２２年頃から、我々のシステムに強い担当者が公開しています。それで、今１１０種ぐらいのデータセットに対応しているということで、簡単な統一的なデータ呼出しが、コードの一例で書いてあるのですが、統一的に同じように呼び出せば使い勝手がよくなります。だから先ほどＡＰＩで連携したらというのは、例えば呼出しを近いものにしておけばお互いに非常に使いやすくなるから、そういうことをやってデータの複合利用が進むといいのではないですかということなんですけど、こういうことをやると、リモートセンシング業界だけではなくて、ＩＴ業界の人がザッとアクセスを急にし始めると。ＩＴの人はこういうものに敏感だということで、そこの開拓にどうも役立って、アプリケーションが生まれているそうです。

次は、これは我々自身が、さっきＡＩ ｏｎ ＴＯＰの上のところの取組をちょっと試しにやってみようということで、ここ２、３年取り組んでいるのですけれど、データを整備しておいて、そこで例えば左下にある「種子島周辺の２０２３年６月の地表面温度を提示してください」というような言語にしただけで、先ほどの絵で沢山ある関連データを取ってきては答えを返すというような仕組みを今作っていて、これについては今年度、続きをもうちょっとブラッシュアップして公開したいという計画でいます。ですから、こういう仕組みについても、もし御関心があったら、一緒に何かできることはあると思っています。

先ほど○○先生がおっしゃった「人間は何をやるのか」というところで、私は非常にこういうことをやるのに具体的に取り組まないと駄目だと思っておりまして、「具体的に」の「具体的に何を」という部分を気象庁の方から提案いただけたらいいと思っていて、我々はどうしてもそういうことがないと逆になかなか気象業務というか、長期予報についても何がニーズで、どこに開拓の余地があるかというのはなかなか分からないので、そこのところを言っていただけたらいろ

いろ一緒に研究開発ができるのではないかと思います。

以上です。

【委員】　どうもありがとうございました。御質問等は後ほどということで。

続いて、〇〇委員から御発表をお願いいたします。

【委員】　〇〇です。よろしくお願いします。

タイトルは「気象×ＡＩの方向性と気象庁の役割」としましたが、気象のうちどのような分野でＡＩが使えるか、私がやってきたことを中心に、他のことも話したいと思います。

私自身は、所属は国立情報学研究所ですが、横浜国立大学の台風科学技術研究センターにも客員として所属しています。あと、気象予報士の資格も持っておりますが、使ったことはありません。

もう皆さま御存じのとおり、ＡＩ気象予測は実用化されています。これはＥＣＭＷＦというヨーロッパの気象機関ですけれども、既にＡＩＦＳを開発して現業で使っています。ですから、これがベンチマークといいますか、気象庁も本当は既にこのぐらいできていないといけないのだと思います。ＥＣＭＷＦが実際に使ってみて成績もいいということで、これがＡＩ気象予測への大きな流れをつくっていると思います。ですので、このような流れがこれからますます進んでいくことは確実だと言えます。

先ほどからビッグテックという話が出ていますが、最近Ｇｏｏｇｌｅ Ｄｅｅｐ Ｍｉｎｄが Weather Next Cyclones というサイクロンに特化したＡＩモデルをつい最近リリースして、実際に予測精度が高いことを示しています。全球モデルから特化モデルにも開発がどんどん進んでいくとして、気象庁としてこのような特化モデルにも取り組んでいけるか。なかなか大変ですけれども、AI モデルもどんどん多様化していると言えます。

一方で、右側の Earth2Studio は、ＮＶＩＤＩＡが出している気象予測が簡単にできるソフトウェアです。ＡＩではよく民主化と言われます。誰でも使えるようにすることをＡＩ活用の民主化と言うわけです。私も実際にこの Earth2Studio を使ってみたのですが、ＧＰＵがあれば本当に１時間でＡＩモデルを用

いた予測ができる、自分のコンピューター上で予測できるようになるわけです。ここまでお手軽だと、個人でも気象予測ができる時代がやってきたことを実感します。特化型と民主化という方向にもAIモデルが大きく動いているというのが私の現状分析です。

私自身は「デジタル台風」というプロジェクトをずっとやっています。このプロジェクトが始まったのは１９９９年なので、もう２７年ぐらいやっています。ウェブサイト公開からも２３年たっています。これは台風に関するあらゆるデータを収集し、統合し、検索できるウェブサービスということで、気象衛星ひまわりの画像や、最近のアメダスデータは入っていませんがアメダスデータとか、台風のニュース記事などを過去に遡って検索できるようにするものです。気象情報については、最新情報はよく整備されていますが、過去の情報を見ようとするとなかなか大変で、フローとストックが完全に分かれてしまっています。これをつなげるというのが大きなモチベーションになっています。

こういったウェブサイトを公開するだけではなくて、最近はＡＩ研究に使えるデータセットも公開しています。デジタル台風データセットは、約５０年間に及ぶ長期的かつ統一された衛星画像データセットで、一番古いデータが１９７８年の初代ひまわり、そこからずっとつながって現在のデータまで、台風の画像とベストトラックを組み合わせたデータセットになっています。

このようなデータセットを公開することで、機械学習の研究で画像を与えて勢力を推定するタスクや、画像を与えて２４時間後の勢力を予測するタスクなど、いろいろなタスクを定義して、ＡＩ研究者が様々なアルゴリズムを試す状況になっています。やや変わった使い方では、動画予測の研究に台風画像を使い、動画予測アルゴリズムの検証に使うといった研究もあります。

過去データのアーカイブについては、発表資料には書いていませんが、天気図データ１４０年分とか、原簿データ１００年分とか、様々な過去のデータを公開しています。このような仕事をしていると、本来これは気象庁がやるべき仕事なのではないかという意見をもらうことがよくあります。ただ、気象庁のほうも、このような過去のデータを公開したり維持したりする予算がないのかもしれま

せん。ただ一般の人々にとっては、こうした過去データのアーカイブも気象庁がやるべきだと期待している面があるかなと思います。

オープンデータ・アクセスの促進については、ＡＩモデル、先ほどのＮＶＩＤＩＡのソフトウェアを使えば動かすのは簡単と言いました。ただそれは、ＥＲＡ５のデータにアクセスして、ダウンロードすれば簡単にできるという話で、高品質なデータが安定的に供給されることが前提となっています。

高品質なデータを支える多様な観測データの品質管理や統合処理は気象機関の重要な役割で、他の組織ではなかなかできないと感じます。

一方、グローバルにデータが流通する時代においては、入手しやすいデータにユーザーと知識が集まるという状況があります。例えば日本の気象予測を先ほどのツールでやりたいと思っても、結局アクセスしやすいヨーロッパの気象データを使ってしまうという状況があります。日本の中だけで考えていると、どんどんアクセスしやすい方向にユーザーが流れていってしまうので、データについてもグローバルな戦いはどうしても避けられないと思います。

もう一つ、機械アクセスに適合した入口（ＡＰＩ）があることも重要です。これは先ほど○○さんからも言及がありましたが、ＡＰＩがあると使いやすい。一方、ウェブサイトがあってもスクレイピングしないと使えないとなると、なかなか大変ですし、ウェブサイトにも余計な負荷がかかります。機械を正式な訪問者として扱うための入口をつくる必要があると思います。

次は気象情報の高度化です。これはＡＩ化以前から始まっている話であるという意見は以前に申し上げました。技術の進展とともに、新しい種類の情報が続々と追加されています。今年も５月２９日に気象警報が大きく変わりました。レベルで整理するというのが大きな改革で、これで分かりやすくなった面もある一方で、危険警報などの新たな用語も増えて、複雑化している面もあります。

この情報は気象庁防災情報ＸＭＬで配信されていて、私はそれもずっとアーカイブしています。この仕様もなかなかややこしくて、仕様を読んでも分からない部分もあります。これを受け取ってもなかなか使いこなすのが難しい。また大量の情報が流れ込んでくるとき、利用者は多種多様な情報にどう対応すればいいか

という問題もあります。

気象庁防災情報ＸＭＬでは、非常に多くの種類の情報が配信されています。２０１２年から約７０３万件を収集していますが、これをどう活用するか。一つの方法としてマルチモーダルＡＩを活用する例を紹介します。電文を音声や動画に変換するという試みです。具体的には、ＸＭＬ形式のデータをマークダウン形式というデータ形式に変換し、それをＧｅｍｉｎｉ　Ｎｏｔｅｂｏｏｋに入れて音声や動画を作成します。

実際の例を示します。これは令和元年台風１９号の気象情報ですが、気象庁が防災情報ＸＭＬで発表している解説の文章を台風ごと全部まとめてＧｅｍｉｎｉ　Ｎｏｔｅｂｏｏｋに入れて、これについて質問できるようにします。そうすると、この台風はどういう台風か、あるいはどこでどういう被害が起こりそうか、などを質問できるようになります。さらに「音声をつくってくれ」とか「動画をつくってくれ」とか「レポートをつくってくれ」と頼むと、自動的につくってくれます。このデータのダウンロードを忘れてしまったので、今日は別の事例で作った音声データを流してみたいと思います。

（音声再生）

【委員】　このように、対話形式で気象解説を簡単につくれます。これを以前に気象予報士の森田正光さんに聞いていただいたところ、「非常にクリエイティブな表現で面白い」という感想をいただきました。人間では考えつかないような独創的な表現がＡＩならではの解説ということになるのだと思います。 このように、テキストを読むだけでなく、音声や動画に変換して聞くこともできるようになります。

生成ＡＩで気象庁の情報を解説してもらうと、単にそれらをまとめるのではなく、一般的な知識や、気象用語解説、季節の話題等も入れて解説してくれます。例えば、気象庁防災情報 XML に「キキクル」という言葉が出てきたとします。そこにはこの言葉の解説は入っていませんが、生成された音声には「キキクルとは何か」という解説も自然に入っています。ですから、より分かりやすいわけです。１０分以上の音声・動画をつくることができますが、つい最後まで聞いてしまう

ような謎の魅力があります。

ただ、ハイテンションで話を盛る傾向はあり、微妙に「本当かな」というところもあります。よくハルシネーションと言われる部分ですが、それを考えると１００％信用できるわけではありません。ただ、この事例は、気象情報を動的にカスタマイズ、つまり私が「こういう情報を欲しい」と言うとそれに合わせて生成してくれる可能性を示していると思います。これは気象情報の個人化につながる可能性もあると考えています。

次は「ＡＩエージェントの発展」について、ＡＩが単なるチャットから、ＡＩエージェントが情報収集や分析なども担っていく時代が来ています。

右側の図はＣｌａｕｄｅに天気予報を聞いたケースですが、天気についてもチャットで聞く、さらにそのデータをＡＩエージェントが分析していくこともできるようになります。例えば「どういう服を着るといいですか」と聞くと、「この天気と気温ならばこんな服がよいです」といったことも答えてくれるようになります。このように、気象情報に対して人々が接するインターフェースが大きく変わりつつあります。

ＡＩエージェントについては、最近もいろいろなリリースがあります。継続稼働するＯｐｅｎＡＩ Ｄｏｔｓや、ＡＩエージェントが様々な作業を実行するＣｌａｕｄｅ Ｃｏｄｅなど、研究においてもＡＩ支援、自動化がさらに加速しています。このようなトレンドも想定しながら、気象情報を提供していく必要があると思います。

ＡＩエージェントを防災に使うという話はおそらくたくさんあり、右側に示した研究は私が関係したものなどごく一部です。また、先ほどの気象情報を入れて「東京で警戒すべきことと、その時間帯をまとめてください」と聞くと、ＡＩが「こういうところに注意してください」とまとめてくれます。これは気象庁の情報をベースにしているので、ある程度信頼できます。こうした機能が、専門知識や最新情報に基づくＱ＆Ａだけではなく、高度なデータ分析や社会シミュレーションなどにも発展が広がっていくことが期待できます。

最後、「ＡＩ社会に貢献する気象庁に向けて」については、一番大事なのは信

頼できるデータの供給、それはもちろん現在が中心ですが、過去、先ほど紹介した歴史的なデータ、あるいは未来、予報のデータなども含めて安定して供給することがＡＩ利活用の基礎となります。これは今後も不変ではないかと考えています。

一方で使う側、市民・企業・研究者、こういった方がどう使うかは様々です。先ほど市民については、チャット経由で情報を得るかもしれないと述べました。企業の方は、いろいろなルートでデータを入手するでしょう。研究者もそうです。先ほどグローバルなデータ流通という話をしましたが、グローバルに見ると、どうしても使いやすい方に人々は行ってしまいます。ですので、データ・情報・知識の入手源として、気象庁がしっかり入ることが重要だと思います。そうでないと、人々は他のところからこれらを取ってくるようになって、気象庁がパスされてしまいます。

一方、行政です。行政は気象庁から入手することが大前提ですので、こうした公的機関の意思決定を支援するＡＩの開発に気象庁が協力してはどうかと思います。先ほども防災情報を対象としたチャットの話をしましたが、行政用ですとさらに避難といった専門的な知識も入ってきます。そうした知識を入れたＡＩチャットやそれを支援する知識ベース等も作っていく必要があると思います。

最後に、ＡＩ予測のモデル開発チームはもちろん必要で、先ほどの特化モデルなども考えるとますますモデル開発チームの必要性は増しますが、それだけではなく、観測から予報・発表まで、どこをＡＩ化すべきかという価値を見極める「目利き」が必要だと思います。

ＡＩによって、例えばコーディングなどはもうＡＩがどんどんできるようになりました。むしろ、何をやるべきかの見極めができる人を、ぜひ気象庁に加えていただきたいなと思っています。

以上です。

【委員】　どうもありがとうございました。

続きまして、〇〇委員から話題提供をお願いします。

【委員】　〇〇です。

私は、ＡＩの気象モデルをバシバシ使ってその成果を御紹介するというよりは、気象庁さんからデータをいただいて使っていきたいと思っている一ユーザーからの考えということでお話しいたします。

次のスライドをお願いします。最近、今までの先生方のお話にもありましたけどヨーロッパやアメリカのＮＯＡＡですとかなり進んだことがやられていて、領域の今日、明日ぐらいの予測を行うようなＡＩ気象モデルが実用化されて、今は多分３キロメッシュで現業で動いているようなことになっています。カナダですと、ＡＩが予測した場を力学モデルに取り込むような形でハイブリッド的なこととか、そういったことが進められています。

民間企業も、先ほどございましたけどＧｏｏｇｌｅもそうですし、ＮＶＩＤＩＡとかＭｉｃｒｏｓｏｆｔとかいろいろなところがいろいろな試みをガシガシやっています。

次のスライドをお願いします。ＡＩの予測自体は、何年前か分からないけれども結構ごく最近出てきたところで、最初からずっと「ＡＩだとこれはできない、あれはできない」と言っていたことができることがどんどん示されてきています。特に高解像度とか豪雨をもたらすような極端気象の予測とかは、アメリカのＮＯＡＡが３キロメッシュで現業で回していたりとか、確率予測も損失を工夫することでできます。ＡＩは物理を知らないという問題があると考えられていたんですが、データから物理を学んでいることがいろいろ示されています。また、２、３年前までですとデータ同化というシミュレーションの初期値をつくるところはＡＩにはできないということがよく言われていましたが、そういったところもかなり状況が変わってきています。先ほど○○先生のところであったように、そもそもデータ同化という概念自体がもうないような、観測からそのまま予測を行うような手法もかなり急速に進んでいる状況です。

次のスライドをお願いします。大学でどういう研究ができるかというところで、正直相手が強過ぎてしんどいところもあるので、おもちゃみたいなモデルを使って概念実証を行うとか、既存のＡＩ気象予測モデルを使った応用拡張とか、あとは、かなり頑張る感じでＡＩ気象予測モデル自体を自分たちで構築すること

が考えられます。いずれにしても、オープンソースのＡＩ気象モデルとか学習データが下の２つについては必要となります。

次のスライドをお願いします。もうちょっと具体的にどういうモデルが必要かというところで、まずは重みがないと、重みがモデルそのものだと思うんですけど、それはソースコード、モデルのアーキテクチャーがないとそれを実際に実行することはできないです。実行手順をまとめたものも出てきていないとちょっとしんどいところがあります。

私の知っている限りでは、ＡＩＦＳとかＧｏｏｇｌｅのＧｒａｐｈＣａｓｔのシリーズ等では、本当の最先端の一部を除いてこれらが公開されています。そういった意味で、ユーザーからの視点ですけど、気象庁さんが今後開発していくものが上に書いているような要件を満たせないとか、あるいは入手に当たって結構大変な手続があるということがあると、大学の研究室としてはＡＩＦＳとＥＲＡ５を使うようなアプローチが主流となると思っています。

次のスライドをお願いします。どういった学習データが必要かというところで、もちろん高い精度があるにこしたことはないですけど、アクセスがよいということも、先ほどの話と同様でかなり重要だと思います。また、既存モデルでの実績があるにこしたことはないですが、いずれにしてもＥＲＡ５がデファクトスタンダードとなっている現状があります。

そういった中で研究に気象庁さんのデータを使うとすると、ユーザー側としても何かしらの理由づけが必要と思います。例えばＥＲＡに含まれてないような変数、情報が含まれているとか、一部の期間とか領域だけでもＥＲＡを上回る解像度になっている、もしくは、日本の研究者からだけだとしてもＥＲＡ以上にアクセスしやすいなどです。そういった理由づけがないと、なかなか大学の研究室としても学生の卒業等がかかっているので時間が限られているということで、早くやるほうを選ぶことになるのではないかと思っています。

次のスライドをお願いします。雑多なのですが考えていることとして、ＡＩ気象モデルに必要な再解析データというのが、従来の気象・気候研究で求められていた再解析と必ずしも一致していないのかなということを考えています。もちろ

ん両者とも高精度で高解像度であるにこしたことはないんですが、ただ、鉛直方向で見ると必ずしもＡＩ気象モデルは高解像度である必要がそこまでないのかなと。実際、一部の指定気圧面だけでも学習できることがかなり示されているように認識しています。

また、今までは高精度かつ長期間やろうとするのがトレンドだったと思うんですけど、ＡＩ気象モデルで１００年かそれ以上の規模のデータが求められているかというと、必ずしもそうではないように私は感じています。５０年を超えるような再解析のデータがあっても、実際のトップモデルは１９８０年ぐらいの衛星データが充実した以降しかほとんど使っていません。また、既存のモデルを持ってきてそれをファインチューニングするとか、あるいは領域の今日、明日の気象予測を対象にするのであれば、ＮＯＡＡの High-Resolution Rapid Refresh-Cast（HRRR-Cast：ハーキャストと読むと思うのですが）の論文だと、学習データとしては実際に現業データを３年分しか使っていません。そういった観点で、必ずしも数十年分のデータを頑張ってつくる必要がないような側面があるかなと思っています。

次のスライドをお願いします。これはちょっとまた違う話なんですけども、ＡＩ気象モデルは未検証、検証が十分でないとよく言われると思います。それはもちろんそのとおりなんですが、ちょっと視点を変えると、一般的な研究のために使われている研究ベースの物理気象モデルと比較すると意外と差が小さいか、むしろよく検証が進んでいるように見受けられます。というのは、トップクラスのＡＩ気象モデルを開発している論文とかを読みますと非常に驚くべき緻密な検証がなされていて、多分気象庁さんとかが現業で開発して、その検証を行うのと匹敵するぐらいの勢いでかなりの検証がなされているという側面があります。そういったところもありますし、後発研究もかなりどんどん進んでいっていますので、もちろん物理にのっとってない点でちょっと何か怖いところはあるのですけど、まずは使ってみるのが重要なのかなと思っています。

次のスライドをお願いします。これで最後ですが、大学の研究者も、少なくとも私は気象庁さんと連携して気象庁さんがつくるようなモデルとかデータを使

いたいと思っています。一方で、大学側にも事情があって、時間や人員が不足しているので、今一番使いやすいものを使うほうにどうしても向かいやすいです。また、自分で学習するに当たってもＧＰＵの時間を別に調達、公募で取らなくてはいけないとか、学術誌でオープンデータ／オープンソースの要求がありますので、その辺で多分気象庁さんのデータが出せないとなるといろいろ面倒くさいかなとか、そういった事情もあります。様々な事情はありますが、大学研究者を含むユーザーとぜひ密なコミュニケーションを取りながら、ＡＩ気象モデルとか再解析データ等の開発を進めていただければと思っています。

以上です。

【委員】　どうもありがとうございました。

それでは、最後に私から話題提供させていただきます。

改めまして、○○です。私はＪＳＴのＣＯＩ－ＮＥＸＴ、共創の場形成支援プロジェクト、我々はＣｌｉｍＣＯＲＥと呼んでいるのですけども、そのリーダーを務めております。これはＡＩにも関わりますので、今日はこのプロジェクトの概要を御紹介させていただきます。

次をお願いします。この正式名称は上にあるとおりで非常に長ったらしいので、我々はニックネームでＣｌｉｍＣＯＲＥ（クライムコア）ということで呼んでおります。一応英語の名前はついています。

これは東大が拠点になっていまして、東大は先端研、情報基盤センター、それから工学系研究科、それを含めて１３の大学の研究機関、１１の民間と法人、６つの地方自治体、さらに気象庁に加わっていただいております。

これは１０年プロジェクトなんです。２０２９年度までなので、ＪＳＴからは社会を変えるような成果を出せという強いお達しが来ておりまして、最後にその辺りも少し触れたいと思います。

次をお願いします。拠点のビジョンを掲げなさいということで、我々は「気候変動・異常気象を読み解き、安全・安心で恵み豊かな未来社会の戦略的実現」ということで、サブタイトルは「データ駆動型社会へ、過去を識り、今を理解し、未来を共に創る」ということです。これはまさに温故知新で、ＡＩの時代にまさ

に当てはまるものだと自認しております。

３つのターゲットを設定していまして、まず一つはデータがなければいけないと、過去のデータをしっかりきちんとそろえるということで、後で御説明しますが日本域の気象再解析、これは水平５キロ、１時間ごとで、最終的には２８年分までつくるということで、これに同化する気象庁の解析雨量についても改良を進めているところです。

それから、東北大と気象研の共同研究として、品質はそれほどでもないんですけども同じ解像度で６５年分という長期にわたる日本域の再解析が既に済んでおります。それと、国環研もメンバーでして、気候変動適応センターから地域将来気候シナリオ、これも非常に高解像度の、これは将来予測ですね、これらはいずれも時間方向に均質で空間的にも高解像度のデータですので、ＡＩの学習データとして非常に使い勝手のいいものになるはずです。

これらをターゲット２ということで、様々な産業分野、社会分野できちんと使っていただこうということです。保険、交通・物流、再エネ、農業、防災・減災、まちづくり等々がございます。

これだけでは実は駄目で、次をお願いします。これらのデータをつくる側と使う側の橋渡しが絶対に必要なんです。これは後で最後に御説明しますけども、技術研究組合という組織をつくって、ユーザーのニーズを踏まえて使いやすい形でそれぞれの産業別に加工データをつくって、それを使いやすいオンラインのデータプラットフォームの上から提供すると、そこにはちゃんとアプリをつけるということを目指して、今整備を進めています。

次をお願いします。解析雨量ですけども、こちらはレーダーで降水の面的な分布を捉えて、アメダスの雨量計のデータで量的にきちんと補正していくということで、今はもうキキクルなどへの入力データとして防災・減災の基盤データとなっています。今は１キロメッシュで１時間ごとということになっていますが、昔は解像度が粗かった時代があります。

次をお願いします。我々のプロジェクトでは海の上の解析手法をさらに改良して、それでつくったデータを、これから御説明する日本域の再解析データに同化

していくということになります。これは２００１年以降です。

それから、これを使って、熊本県などで革新的な豪雨の対応訓練を既に実施しています。できれば1キロ、1時間で１９９０年代まで遡って４０年分ぐらいのデータをそろえて、こういうデータを使ってＡＩで降水の短時間予測とかにつなげられたらと思っております。

次をお願いいたします。こちらが日本域の気象再解析になります。再解析は最新の予報同化システムを固定して、そこに過去の観測データを順次、逐次同化して短い予報サイクルを繰り返すということで、時間方向に均質な高品質の気象データをつくるということになります。

上の段ですけども、気象庁は、実は5キロということでメソ予報をずっとやっています。２００６年からデータがアーカイブされているんですけども、これは気象庁の日々の努力によって、以前に比べれば今の予報システムは非常に大きく改良されてきています。実はこれをためておけば過去のことも分かるはずなんですけども、実は古いものほどそういう意味では品質がよろしくないということがあります。

ということで、我々は気象庁と東大の共同研究を行っていまして、最新のメソ予報システムを東大の情報基盤センターのスパコンにコピーさせていただいて、そこに気象庁の持っている過去のデータを全部いただいて3時間予報の繰り返しをしているということで、基本的に1時間出力、その一部は３０分ごとにデータを出しているということで、これによって時間方向に均質で高精度で、しかもリアルタイムで取り込めなかった観測データも併せて同化するということをしています。

地域気象データの代表格はアメダスで、これはこれで世界に誇る気象庁の観測システムなんですけども、一番密にある降水の観測点の平均間隔は１７キロですので、5キロということはそれよりもさらに細かい情報が出てくるということになります。しかも陸上だけではなくて海上も得られますし、地表面から上空３７キロまでというデータが得られます。

次をお願いします。現在、２０１９年ぐらいからですか、２０１２年以降は連

続してデータがつくられています、１２年半分ぐらいつくられています。それとともに、最初に試供版というのをつくりました。これは２０１８年の半ばから２０２２年の末まででですけども、これをプロジェクト内でまず試験的に使ってもらっています。いずれは正式版、長いほうも気象庁、それから気象業務支援センターの皆さんといろいろ協議して、どのように提供するかということを考えていきたいと思っています。

次をお願いします。どんな品質かというと、これは皆さん御存じの２０２０年、令和２年７月豪雨で球磨川が氾濫したときの線状降水帯になります。解析雨量が正解ということになります。これは線状降水帯がちょうどありますけども、全球再解析では当然こういうメソ現象は再現できないわけですけれども、一応我々のほうの５キロですと何とかこれを表現できていて、若干発生時刻には誤差があるものの、そこそこいい再現性が見られます。

次をお願いします。これは先ほども出てきました２０１９年の台風１９号、東日本台風です。これは大型台風ですのでちゃんと全球再解析でも「ああ、ここに台風がある」というのは分かるんですけども、何が違うかというと、中心付近の強さもそうなんですけど、これは反時計回りに風が吹くので南東の湿った気流が東向きの斜面にぶつかった所で上昇流が発生して非常に強い雨が降っているんですが、その様子が５キロになりますと地形がしっかりと表現されてくるので、その様子もちゃんと表現できるという優れものです。

次をお願いします。こちらはその１か月前に来たいわゆる房総半島台風というもので、千葉県で相当な被害が出ました。これは非常にコンパクトな台風だったので、一番右側の全球再解析ではぼんやりしているのですけども、我々の５キロのデータを使うと強風がしっかりと捉えられているということになります。

次をお願いします。ここは非常に重要なポイントです。これは地表の月平均気温、これはアメダスの各地点でその誤差を見たんです、それを基準にして誤差を見たものです。青がメッシュ間隔４０キロの気象庁の全球再解析です。赤が我々の領域再解析、５キロになります。こちらの方が誤差が小さく品質が良いわけですけども、どちらの再解析も時間方向にほぼ一定で、季節変化はあるんですけど、

品質が安定していることがよく見えるかと思います。

ですが、気象庁の現業の５キロのメソ解析は緑の線で描かれていますけども、時代を遡るとだんだん誤差が拡大していって、２０１３年、２０１４年の頃は全球再解析とほぼ同じぐらいの誤差だったということがこれで分かります。つまり、機械学習、ＡＩの学習データとしては、再解析を使うのが非常に有利であるということはこれからも分かります。

次をお願いします。それから、これは強い雨の表現ですけども、これはアメダスの各地点の９９パーセンタイルの強い雨の日降水量です。これは横軸に取ってありまして、縦軸がそれぞれの解析データの近い点の雨ですね、対応する量なんですけども、これは、全球再解析は明らかに過小評価しています。しかし我々の再解析と現業メソ解析は対角線にほぼ乗っていますので、強い雨の表現が非常によろしいということになります。

次をお願いします。下は台風の中心気圧をベストトラックと比較したものです。これは中心気圧ですので、上のほうにずれてくると過小評価になります。やはり全球再解析はかなり過小評価しているということが分かるんですけども、このメソ解析と、それから現業メソ解析と我々の領域再解析を比べると、メソ解析は、恐らく早い時代のデータなのでまだ精度があまりよろしくないので、ちょっと過小評価ぎみになっています。我々のほうは安定して良い評価になっています。

次をお願いします。これを使って、試しに４年半分の試供版のデータを使って、それをオープンソースのサロゲートモデルの学習データに使いました。２９か月分を学習させて、７か月分を検定させてモデルを構築して、２０２２年の事象に対して評価を行ったということになります。

前回の御発表でもありましたけど、今のＡＩ気象モデル、ＥＲＡ５は２５キロの格子点を基に学習させていますので経路の予測精度は相当にいいんですけれども、強度はさすがに過小評価ぎみであるということです。

次をお願いします。これは、まずそのまま同じ方法で、同じ評価関数で学習させてみて、それを２０２２年の台風１４号で検証したものです。右側、ＡＩＦＳ

がユーロピアンセンターのＡＩＦＳの予測です。我々のほうを見ますと中心気圧も下がっていますし風速も上がっていますので、やはり細かいデータを学習させたほうが良い成績になるということなんですけども、この損失評価関数、これは学習の際のＲＭＳ誤差を最少にするように、少なくするように学習させています。これは一般的に行われている方法です。もうちょっとこれを工夫すると精度がよくなるのではないかということで、次をお願いします。ちなみにこの成果は今年の１月に日本気象学会のレター誌に既に発表されています。

それで、実はデータが細かくなればなるほど局地的な事象がちゃんと表現されるようになってきますので、それが僅かにずれて予測されただけで、ダブルペナルティーといって２回損失を計上してしまうことになりますので、それをやりますと何が起こるかというと、非常にのっぺりした場を予測する、予測結果として出すようになります。

それを避けるために、例えば降水は空間規模別に評価を変える、それから風は東西南北ではなくて風速、風向、それから風の回転、発散それぞれについてちゃんと最少にするようにということをやりました。

例えばこれは３時間降水の左側、評価ですけども、これは横軸が予報の６時間目から９時間目までの積算降水量です。これは、強い雨の表現のバイアスが偏っていないかということです。これが１に近いほどバイアスが少ないということで、普通に平均自乗誤差で学習させると橙色の線のようにバイアスが大きいままになってしまうんです。それを全部の変数に適した学習を我々が入れてあげるとこの紫の線のようになって、かなりバイアスが改善される、つまり強雨の取りこぼしがかなり少なくなってきたということになります。

それから、右側は日本海を東に進む低気圧の予測なんですけども、左上が正解です。これが実際の場なんですけども、普通にＡＩで予測させると右上のようになって、低気圧の南側の風のほうが強いはずなのに西側の風のほうが強く出てしまいます。これ、移動速度が過小評価されているようなのです。それをちゃんと我々の学習手法でやると左下のようになって、南側の風のほうが強いという傾向がきちんと予測できるようになっているということです。

次をお願いします。これは台風なんですけども、今度は試供版ではなくて９年分のデータを学習させてみました。そうしますと、一番左が予測時刻の再解析そのものです。あとは、上側が２０２３年の６号台風の６時間予報の場です。下は２０２３年の７号の１２時間予報の場ですけども、御覧いただくと分かりますが、色がついているのが雨です。等値線が地表の等圧線ですけども、ただ細かいデータを与えただけでは駄目で、その特性を生かすように損失評価関数をきちんと工夫してあげると、雨も含めてかなり現実的な予測ができるようになってくるという実例でございます。

次をお願いします。もう一つのこのデータの使い方ですけれども、これは今年の８月に公表しました１週間から数か月先の情報の高度化に関する検討会の報告書にも実は出ている話ですけども、全球大気海洋結合モデルの多くのアンサンブルメンバーを使った季節予測ですので、どうしても水平解像度が４０キロとか５５キロぐらいに限られてしまいます。そこから５キロスケールの情報から引き出すことができれば社会にとっても非常に大きな価値のある予報になります。将来的にはこういうことができたらいいということを提言いたしました。

もちろん数値モデルを使った力学的ダウンスケーリングは、できないことはないですが膨大な計算資源が必要になって、現実的ではありません。そこで、全球の再解析データ４０キロメッシュと我々のつくっている５キロのデータの関係を、これも損失評価関数を変数ごとに定義してＡＩに学習させることで有効なダウンスケーリングモデルができるのではないかということで、これを試しにやってみたというのが、次のスライドになります。

これがさっきお見せした日本海の低気圧です。これに伴う、上から降水量、地表気温、地上風になります。一番左は全球再解析からの線形補間ですから、４０キロですので季節予報の場というのはこんな感じのちょっとのっぺりした場を予測してくるわけです。これから右にあるような５キロのメッシュに表れているような事象、情報を何とか抽出したいということでやってみました。

次をお願いします。これはＮＶＩＤＩＡが開発したCorrdiffというモデルを、ＡＩによる高解像度化に使いました。これは相関だけを使っています。その結果

が真ん中になります。そうすると、御覧いただくとお分かりのように、しっかり学習させると、例えば降水に関しては北陸南部、それから近畿北西部の地域的な強い雨をちゃんと引き出せるようになっていますし、地表気温は内陸の山地の地域的な気温分布をそれなりにちゃんと表現するようになりますし、それから地上風ですけども、これをよく見ると富山湾とか若狭湾の辺りで局所的に風が強くなっているのを何とか引き出せるようにはなってきたという、そういう結果が得られてきています。これは宇宙戦略基金と連携しながら、今、我々がこの開発を進めているところです。

次をお願いします。ちょっと長くなってすみませんけども、一旦こういう日本域の気象再解析データができますと様々な使い道が考えられます。実は皆さん、産業界でそれぞれ独自のデータを持っていらっしゃるんですけども、気象庁の調査、我々のプロジェクトのマーケット調査によっても本格的にちゃんと気象の予測データをビジネスに生かしているのは１０社のうち１社ぐらいです。だからここに非常に利用のポテンシャルがあるわけですけども、こういう地域のデータを学習させたＡＩと利用者のデータの相関モデルをつくることができます。それには使いやすいデータプラットフォームと、それから大きなデータではなくて小さく加工してあげる、使いやすいように加工してあげるということが必要になります。それで一旦モデルがつくられると、今度は様々に工夫された気象庁の最新の予測情報をそこに入力することで、自分が持っている変数が気象とともにどう変化していくかを予測することが可能になるということです。

それから、過去の災害事例などを再予報することができますし、それから温暖化したときにどうなるかという擬似温暖化実験も同時に行うことができますので、これも防災・減災、保険等に役立つ情報を提供してくれます。

次です。これは実は机上配付資料扱いにさせていただいております。皆さんのお手元にはないスライドを１枚つけさせていただきました。我々ＣｌｉｍＣＯＲＥプロジェクトが日本域の地域気象データをどう社会で使っていただけるようにするかという一つの構想を今持っているわけです。黄色いところ、真ん中がデータプラットフォームで、例えば東大その他の大学が共同運用しているｍｄｘと

いうシステムがありますが、そこに例えば構築するということです。大元のデータは、ＩＴ企業にガサッと持っていかれないように、基本的には非公開にしておく必要があると思っています。

でも、それでは全く利用が進まないので、では何をやるかというと、ここの技術研究組合というのをつくります。これによってそれぞれの産業分野で共通の変数、それぞれの中でこれは絶対必要、この辺りまで必要という変数、それから鉛直層、それをちゃんと選んで加工してあげて、それでこのプラットフォームから提供するということで、今の利用が進まない一つの大きな理由は格子点データがあまりにも大きくて、全ての変数、全ての鉛直層を含んでしまっている形で出てくるので、これはさすがに民間の事業者にとっては敷居が高過ぎるということですので、それを少しでも使いやすくすると。これは公的な研究開発になりますので、例えば東大の情報基盤センターの計算資源を割安で利用することができるようになるということです。

それぞれの分野、もちろんこれは民間気象事業者にとっても非常にメリットになって、つまり彼らはデータを確保するためにとんでもない額の計算料金を払っているわけですけども、それが実はそれほど必要でなくなってくるわけなので、もっとそれぞれのデータ、それぞれのユーザー、顧客に即したサービスのために計算資源を使うことができるようになる。そういうことをやっていくことによって、気象データがよりＡＩ時代に社会で広く使われるようになればいいということです。こういうことを今考えているということで、当然これはあくまで東大側の考えている将来構想ですので、実現に向けては気象庁、それから気象業務支援センターの皆さんとしっかりと協議を重ねていくことが不可欠であると考えてございます。

すみません、長くなりましたが、私からの話題提供は以上です。

ここで休憩を入れたいと思います。５分ぐらい休憩を入れていきたいと思います。では、５分後に再開することといたします。

（　休　　憩　）

【委員】　　それでは、議論を再開したいと思います。

続きまして、気象庁より、気象庁が行ってきた情報・データの提供・利活用促進に関する取組について、事務局から御説明をお願いいたします。

【企画課長】　ありがとうございます。企画課長の西潟でございます。

それでは、資料に沿って御説明申し上げます。先ほどからお話がありますように、気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるかということでございます。

次のページをお願いします。今回まで１ポツの気象庁業務への先端ＡＩ技術の活用方策について御議論いただいてございました。その中でも幾つか、どのように貢献していくかということについても何回かお話をいただいている部分もございますけれども、今回、こちらがこれからの議題ということでございまして、下に御議論いただきたい内容と書いてございますように、気象庁でこれまで情報・データの収集・提供・利活用という取組を行ってきているところで、こういった取組を踏まえて気象庁が保有する信頼性の高いデータとか知見について、ＡＩ社会での一層の利活用とか新たな価値の創出、社会の判断・行動につなげるため、今後気象庁はどのような戦略をもって対応していくべきかということについて、御議論いただきたいと考えてございます。本日は、我々気象庁が今後どうしていきたいかというよりは、そもそも気象庁がこれまでどのような取組を行ってきたかという概要を御紹介しまして、次回にかけて今後気象庁が果たすべき役割について御議論いただきたいと思いますし、委員の方々からの先ほどの話題提供も踏まえながら御議論いただきたいと考えてございます。

次をお願いします。１回目の会合でＡＩ社会での技術の進展については御紹介申し上げたところですけれども、この資料は技術の進展に伴ってどのようにＡＩの利用が広がっているかということを御紹介したものでございます。今年版の情報通信白書からいただいておりますけれども、現在、生成ＡＩの利用が非常に広まっていると、左のグラフは１年ごと、２０２３年、２４年、２５年ということでございまして、その間、１年ごとにこのように急速に利用が、青いほうが「使っている」ですので広まっていると、日本における個人の生成ＡＩサービスの利用経験は、もう半分以上の方が使ったことがあるというものでございます。

こういったＡＩの性能向上とか新たなサービスの創出のためには、質の高いデ

ータがとても重要であるということとともに、ＡＩの学習、それから推論に用いるためのデータの重要性は今後さらに高まることが見込まれているというものでございます。

次をお願いします。こちらは、実は気象庁で、令和元年度ですのでもう７年前なのですが、社会、産業界でどのように気象情報が活用されているかという利活用状況調査を行ったものでございます。先ほど○○委員からも御紹介いただきましたように６割の事業者が自分たちの事業に気象の影響を受けると考えており、その６割の半分、全体としては３割となりますが、気象情報・データを事業に利活用しているという者が３割ということです。さらに、○○委員がおっしゃっていましたように、実際にデータを分析しながら活用しているというのは１割ということでございます。

それから、右のほうには気象庁が情報提供しているデータの数字から見たものということになりまして、１日に配信しているデータ量も膨大ですし、あと右下、１日に気象庁ホームページが閲覧された回数ということで、この数字がどのくらいのものかというのはなかなか分かりにくいのですが、中央省庁でアクセスされているホームページの中では相当なものと聞き及んでいるところでございます。

次をお願いします。そういうデータを気象庁はどのように世の中に提供しているかということについて図示したものでございます。気象庁が作成したデータを一番左に書いてございます。それから、それを民間気象業務支援センターという枠組みを通じて直接国民・企業へ提供するとか、さらには民間気象事業者などに提供しまして、それがそのままニュースなどで取り上げられるということもありますし、さらには事業者独自の加工を施して顧客のニーズに合わせて提供するということもしてございます。一番下の気象庁から直接国民・企業への提供という線は、主に気象庁ホームページでの情報提供を指しているものでございます。

機械判読可能な情報ということで気象庁からは情報を配信してございまして、先ほど○○委員からも御紹介がございましたＸＭＬという形式での情報発信は、世の中での機械可読型という観点では使いやすい形式ということでお出ししているものでございます。

あと、下の数値データというものは、どちらかというと文字というよりは数字の羅列というもので、これは真ん中の右のほうにＢＵＦＲと書いていまして、我々はバッファ形式とよく呼んでいるものです。あとはＧＲＩＢ２形式と呼んでいるものもございます。こういう数字をコンパクトにまとめて配信するのに適した気象業界の中での形式でございまして、こういったもので社会への情報発信を行っているという御紹介でございます。

次のページで御紹介するのは、先ほど○○委員の話題提供を聞くととても恥ずかしくなってしまうということで、申し訳ございません。我々はこうやって頑張って、先ほど申し上げたＸＭＬ形式の機械可読型の情報なり、格子点データを分かりやすく、使いやすく情報発信していますということを御紹介しようと申し上げましたところ、分かりにくいという御指摘を先ほどいただいて、私はこれをどのように説明しようかと先ほどから悩んでいましたが、我々なりにカタログ化したりとか、あとは仕様として公開し、技術的に分かりやすいという観点で情報配信しているというものでございまして、さらには上の枠囲みに書いてございますように報道機関とか民間気象事業者のかなりのコアユーザーに対しては定期的に説明会を行いまして、情報・データの仕様などについて、新しいデータもございますので御紹介するという取組をしているというものでございます。

次のページを御覧ください。取組事例ということでスライド１９です。そういう情報配信というところで言いますと、最近は、上の枠囲みにございますように、この気象分科会でも提言をいただいてございまして、気象情報・データへのアクセス性の向上、さらに利活用を高度化するということを推進するということとか、リテラシーの向上も進めていきなさいという提言をいただいてございます。その取組の一つとして、真ん中の１つ目のポツでクラウド技術を活用したデータ利用環境を、令和６年から気象庁では整備して運用してございます。３行目に書いてございますようにビッグデータとしての気象情報・データを、大学・研究機関とか民間事業者が利用可能な仕組みを設けてございます。

２つ目のポツも○○委員からお話がございましたが、産学官連携の気象ビジネス推進コンソーシアムというものを設けまして、産業界のニーズや課題の把握、

さらには気象データの利活用をここ１０年弱進めているところでございます。

さらには３つ目のポツで、そもそも気象の予報というよりはデータをどう扱っていくかという知識を持っている方、かつデータ分析の知識も兼ね備えていらっしゃる方を育成するという講座を気象データアナリストという形で、これは経済産業省と関連して取り組んでいるものでございまして、ここ数年、気象データアナリストが生まれてきているという取組を御紹介差し上げるところでございます。

最後に、ここで突然今後の開催日程ということで恐縮なのですが、今の我々気象庁の取組、それから、さらに先ほど委員の方々から話題提供いただきましたような事柄を含めまして、今回、データの利活用についても御議論いただきつつ、次回で本格的に情報・データの収集・提供・利活用の促進を行っている気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるかについて御議論いただきたいということと、さらには、先ほどの活用方策に関する中間整理と併せて取りまとめの骨子案について御審議いただきたいと考えてございます。

説明は以上でございます。

【委員】　御説明、どうもありがとうございました。気象庁がどのようにＡＩ社会に貢献できるかにつきまして、委員の皆さんからの話題提供、それからただいまの事務局から御説明を踏まえて、委員の皆さんから様々な御意見をいただければと思います。御質問も歓迎します。いかがでしょうか。

○○委員、お願いします。

【委員】　一番最後のところで、気象庁の取組事例を１９ページで見せていただきました。大変いろいろ活動されていてすばらしいなと思いました。ただ、実際にサービスをつくったりするのはもちろん気象庁では難しいと思いますので民間が担当するのかと思いますが、コンソーシアムという形だとちょっと堅い気もしますので、例えば何らかのコンペティションみたいものを開いて会社とか大学とか、もしかしたら中高生とかも気象の話だと興味があるかもしれませんのでいろいろ提案してもらって、評価会みたいなものをやって長官賞を出すとか、そういう感じのことができると盛り上がる気もしますし、いいかなと思いました。

データアナリストというのも非常に面白いなと思ったのですが、これも○○委員が気象予報士の資格を持たれているということでしたが、例えばこれもそういう資格のようなことをすることができれば、日本人には勉強するのが好きな人が多いですので資格を取ってみようという感じで、データアナリストというのも大事な職業なんだなということが広まるかもしれませんので、そういう可能性もあるかなと思いました。

【委員】　どうもありがとうございます。

では、お願いします。

【企画課長】　企画課長の西潟でございます。

コメントありがとうございます。気象ビジネス推進コンソーシアムにつきましては、中村分科会長に副会長を務めていただいておりまして、日頃から御指導いただいているところでございます。

先ほど、そういう仕組みを設けましてと申し上げましたが、結構民間の方々が自発的にといいますか、能動的に取り組んでいただいている部分もございまして、我々気象庁のような堅い人間が考える以上に、いろいろな自由闊達な御検討、御議論をいただいているというところです。先ほど○○委員におっしゃっていただいたような、例えば中高生を対象にした夏休み頃にジュニアセッションのようなものを設けまして、これは実は日本気象学会でジュニアセッションというものがございまして、そういうところで中学生、高校生が行った面白い取組をうまく御紹介いただきながら、民間会社の方々が、ここで言う民間会社というのは気象事業者のみならず、様々な物流とかそういった方々も入っておりまして、そういった方々も中高生の取組を聞くことができて、中高生をエンハンスするようなアドバイスをいただくとか、そういうような割と堅苦しくない取組もあります。そういったことばかりではないのですけれども、そのようなこともやっていますということだけ御紹介差し上げたいと思います。ありがとうございます。

【委員】　ありがとうございます。いろいろとされているということで安心しました。

【委員】　ありがとうございました。

ほかに御意見、御質問等はございますか。

○○委員、お願いします。

【委員】

事前説明のときにも少し申し上げましたが、後半のところにはあまりＡＩの話が出てこないような気がしています。気象庁自身がＡＩをやるとしたらどこなのか、あるいは気象庁は外部のＡＩ活用に任せ、後方でＡＩ活用を支援したいということなのか、ＡＩとの関わりについてもう少し詳しくご説明ください。

【企画課長】　企画課長、西潟でございます。

今、○○委員におっしゃっていただいたように、例えば後者のほうが該当してございまして、まさに３回御議論いただいておりますような気象庁自身がＡＩにどう取り組むかということについては、先ほど来、中間整理に向けた御意見をいただいているような方向性かなと思っております。

一方で、むしろ気象庁がＡＩを使うか、使わないかはともかく、データの提供の仕方などを工夫することで、ＡＩ社会がより一層生産性が高まるというようなところにつながるといいのではないかというのが今回の議論のポイントかなと考えてございます。

【委員】　それは分かりますが、問題意識がよく分からないという感じがしています。データ提供をしていますという説明はありますが、どういう問題意識を持ってこれからやっていきたいのか、そこがよく分からないなと思います。

【長官】　すみません、ちょっと分かりにくくて。後半は、ＡＩ社会というデータをいろいろ、ビッグデータを使う社会になっていく中で、我々気象庁がどういう形でデータを提供していけばそこにフィットしていくのか、例えば何でもかんでもオープンにしていろいろなデータをいろいろな形でとにかくクラウドのところに適当に置いておけばいいのか、いや、それではなかなかあれで、ＡＩということを想定すると、恐らくこういう形で提供するのが一番貢献できるのではないかというようなことをもし教えていただければというのが問題意識の一つです。

ただ、そのときに留意点として、何でもオープンで、何でもノーコストでただ

であげればいい点もあるのかもしれないけれども、本当にそれでいいのかというところが留意点も含めて、形としてどういう形が適切なのか、使いやすいのかと、もう一つは、それを進めていく中で留意点があれば教えていただきたいというのが多分問題意識だと思います。

【委員】　分かりました。よくオープン・クローズド戦略などと言いますが、何をオープンにするか。確かに全部オープンだと全部吸い上げられてしまうという問題はありますので、オープン・クローズド戦略ということなら理解はできます。そうした意図が感じられるような表現だといいかなと思いました。

【企画課長】　次回に向けて磨き上げていきたいと思います。ありがとうございます。

【委員】　○○委員、お願いします。

【委員】　気象業務法ってありますよね。ここで書いてあることはむしろ許可をされた気象業務に従事する機関に対して情報提供します、みたいな話ならすっと入るんですけど、そうでないところへ向けていったときにどうなるかということなんです。そこで使って予測をしないということがあるんだろうかと。予測に関しては、基本は予測、予報というのと予測は違うかもしれないけど、要するにほかの人に言わなければいいという議論なのか、あるいはほかの人まで言うと予報なのかとか、いろいろ周辺の曖昧なところがいっぱい出てくるんじゃないのかなと思ったりするんです。

そこで考えていくと、じゃあ、ここでは基本的にはもう、言えばデータをオープンにして、予報というか将来予測をするために基本的には使うので、それをしたとしたときに予報業務、予報をしているということにはならないですよねというお墨つきをもらえることになるのかなと思ったりもするし、その辺のところのスタンスが分からないなと思うもので、どのようにお考えなのでしょうか、少し教えてもらえるとありがたいのですが。

【長官】　先ほどの○○委員のプレゼンが恐らく答えになっているかもしれませんけれども、気象屋さんの得意技は多分予報することだと思うんです。あらかじめ予報業務許可の部分はもう全部気象屋さんのほうでやっておいて、そこで出

てきた例えば均質・均一的な、時間的にも空間的も使いやすい形になっているものを提供して、それを基に御自分の分野のいろいろなビッグデータと相関を取って、ＡＩを使って御自分の世界がどうなるか、もしくは、気象でこういうインパクトがあったらこういうようなことが出てくるという分析をしていただくということを多分想定しながら我々は考えていますので、使う方々が予報業務許可とか気象の予報をするという想定ではなくて、我々が行った、もしくは大学で気象屋さんたちが予想した均一的なデータを基に何かやっていただくというデータとしてどういう形で置いておけば適切なのか、もしくはどういうものを置いていけばいいのかということをコメントいただければということなのですけど。

【委員】　想定として、例えば○○先生がやられたような分析は、○○先生のグループしかできないということならそうなんですけど、だけど、ひょっとしてあそこで出てきていたようなＮＶＩＤＩＡとかいろいろなところのオープンの気象モデルがある程度あって、それを力業でもやってみようと思ったらできちゃうというような話だとすると、ある種予想みたいなものがある、予想なのか予測なのか、みたいなものがある程度できるだろうと、そういう前提に立つと少しそのところも考えておかないといけないんじゃないかなと思ったりするのですが。

【長官】　ＮＶＩＤＩＡとか先ほど紹介したというのは、多分天気予報そのものをＡＩを使って行う方々の話だと思うんです。後半のテーマはどちらかというと、天気予報を世の中でやることを想定しているのではなくて、予報されたデータとか気象データを基にいろいろな分野がＡＩを用いて自分たちの世界がどうなるのかということを多分やられるのではないかなという想定の下に、我々はデータを提供する側としてどういうことに留意しておけばいいのかということです。

【委員】　分かりました。だから前提としては、私が申し上げたような前段部分は考えなくていいということをおっしゃっているということですね。

【長官】　ということですけど、場合によっては留意点として「いや、それではいかんぞ」というのがあるのであれば、またそれはそれですけれども、基本的には気象の予報とか気象データの作成は気象庁が、もしくは研究分野と関連して

何かつくるという前提で、それ以外の分野の方が気象データを使うに当たって、気象側はどういうことに気をつければいいかという。

【委員】　もちろんそのスコープの切り方もあるとは思います。ただ、この世界に入っていってしまうと、多分その辺の曖昧模糊とする世界がいっぱい出てきてしまうので、そこら辺りについての対策とか考え方の整理みたいなものはしておかないといけないのではないかなという懸念があったので申し上げました。結構です。分かりました。

【委員】　ありがとうございます。

○○委員、どうぞ。

【委員】　○○です。

私からは違う観点なのですが、例えば１４枚目のスライドに書いてあるのは「質の高いデータが重要であり」と強調されています。もちろんＡＩだけで全て何でもかんでもできるわけではなくて、当然そこのベースにある質の高いデータをちゃんと取るということは気象庁さんにとっては絶対このまま続けていただきたい、気象だけではなくて地震もぜひお願いしたいのですけども、ＡＩを使ってのここでのお話というのは、全て解析結果等の発信の話に多分全ての力点を置かれていると思うんですけども、研究者ベースで言うと大事なのは発信した結果がいろいろな観測、大量の観測点がある、いろいろな物理量を観測している、どれが一番効いていて、どれがあまり効いていないかということが多分分析できると思うんです、ＡＩを使うと逆に。そういう逆解析的な分析によって今後どういった観測をすればいいかとか、例えば地震の場合だったら次の観測点を設置するのはどこが一番効率がいいかということを割り出すことができると思うんです。私の関係している地震関係のプロジェクトでは観測点選択といって、そういった数理的なアルゴリズムをつくるということは非常に大事だと私は思ってこういうことをやってきたのですけども、そういった単に今あるデータからの解析結果の発信だけではなくて、研究者目線で言うと逆にどの観測点が一番大事で、次に新たな観測をすればどういったことが大事かという、当然投資できるお金というのは有限ですので、それを一番最適に投資するための戦略を練るためにもそうい

ったＡＩを使った逆解析的なこともぜひ盛り込んでいただきたいなと、それがより気象業務を最適化するという意味においては大事かなと私は思います。ぜひ御検討いただけたらなと思います。

【委員】　企画課長。

【企画課長】　企画課長の西潟でございます。コメントありがとうございます。

先ほど御案内いただいたように質の高いデータが重要というのは、発信するにしても、質の悪いデータを発信しても何の意味もございませんので、大前提なのかなと考えてございます。それは別に気象に限らず地震とか火山とか気候関係も共通かなと考えてございます。ありがとうございます。

【委員】　ありがとうございます。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○でございます。いろいろ御説明ありがとうございました。

今、投資という話も出ましたので、１９枚目にありました例えばコンソーシアムとかアナリストというところで、私は地方財政が専門なので、そういう観点からということになりますけれども、本来であれば多分こういったところも気象データとかも使いながら、投資というところで言いますとインフラとか公共施設というところで問題を抱えて再配置をやっていますけれども、あとは災害に備えてのバックアップみたいなところも考えてやっていますが、本当だったらこういうデータが、産学官連携と書いてありますが官官連携というか、本当は中でもっともっと使われるべきなんだなと思っています。

国のほうでは、もしかしたらいろいろやっているところはあるかもしれませんけれども、地方自治体においては何となく暗黙知みたいなところで、特に水道とか下水道に携わっていますと、経験を持った職員の方が「ここはこのぐらいの雨が降ったら浸水するよね」とか、何となく「明日そのぐらいという予報だから何人ぐらい備えておこうよね」みたいなことで、それが結構当たっていくというところもあるんですけど、今これからどんどんそういった方たちも退職していきますし、人が不足しているというところで言いますと、暗黙知を持った人材もいなくなっていくというところで、うまくこういったデータ、気象データもそうです

し、自治体とかが持っているようなノウハウみたいなところももう少しデータ化していくということは重要だと思いますので、そういうところにも使えて、そういうところも例とかで挙げてもらうと、またそれが自治体に広がっていくかなと思いました。民間の方は自分のビジネスの中でいろいろ積極的に使っていくというところがありますけど、自治体ですと新しいものを積極的にとはなかなかなれないのです。そうすると、そういう例があると、より使うことによっていろいろな検討に幅広く使えるというところ、気象データは本当に使えるなと思っていますので、そういった視点もまた御教示いただければなと思いました。

すみません、コメントですが以上でございます。

【企画課長】　どうもありがとうございました。企画課長の西潟でございます。

私の中ですと、私だけですけども、官官連携という今回の動きに向けてのイメージがもともとなかったというか、なかったというのは足りなかったなというところでの気づきを今いただきました。ありがとうございます。これからはインフラの整備というよりは維持管理、ないしはもうやめてしまおうかというような世界がある中で、果たして暗黙知というもので進めていいのかと、エビデンスというのでしょうか、今まではこういう雨の降り方でしたよということをしっかりと国である気象庁などが情報をお伝えできるような、しかも地方公共団体に対してでしょうか、そういうところに対するアプローチというものが場合によっては効果的なのではないかという御示唆かなと理解しました。どうもありがとうございます。

【委員】　ほかに御意見はございますか。

○○委員、お願いします。

【委員】　○○です。ありがとうございました。

１５スライド目は、大変いい結果だと思います。３割使っていて、実際に利活用している１割の方、それからその残り２割は使っているけど経験と勘で、６割の中の残りの３割は、利活用していない、影響はあると思っているけどしていない、さらに残りの４割は影響があると思っていないとなっています。データを使ってもらうことを考えたときに、どの部分の人たちにどう使ってもらうのかによ

って、全然違う話だと思います。１割の人をもっと増やすという話と、意識はあるけれども使っていない６割の中の残りの３割、濃い青色の部分の人と、それから、影響がないと思っている人たちに影響があることに気づいてもらうのとでは、全然リソースの使い方が違うと思います。

事前説明いただいたときにも申し上げたのですが、気象庁さんがＡＩ社会に「どう貢献できるか」ではなく、「どう共創するか」が重要です。価値共創の場合、供給者や需要者ではなく、関わる人全員をアクターととらえ、そのアクターが資源を提供するのと同時にほかのアクターと資源を統合させて価値を共に創っていくという考え方です。貢献という考え方はいいですが、何か提供さえすればいいみたいな形での貢献を考えていると、いつまでも供給者としての貢献から抜け出せないですし、最初に掲げていらっしゃる共創からかけ離れてしまう気がします。データを提供するというのは、一つの資源提供と考えればアクターの役割ですが、どのアクターと何の資源を統合できるのかというところへ一歩入って考えないと、持っているデータを提供するという一方向で考えてしまうと、共創の目的が国民生活の向上などにつながらなくなってしまうのではないかと思います。

つまり、情報提供だけではなく、影響等に気づいていない人たちとどう関われば気づけるのか、ということです。影響があることに気づいた人たちに、どう気象庁が関われるのかという、そういう考え方をする必要があると思います。

そういう意味でいうと、１９スライド目、最後のところで「なぜ使わないのか？」を聞かないと、使いたくても使えなかったのか、知らなかったから使えなかったのか、使ってみたけど自分たちでカスタマイズしたほうが使いやすいから不要なのか、わかりません。もっと踏み込んでいくのも、データ提供することに含めてお考えになられるといいと思いました。理由を聞けば、解析できる知識がなかったり、技術を持っていない人たちにとっても、今後はＡＩで簡単にできるようになっていくのかもしれません。そうであれば、ＡＩの使い方と気象庁がお持ちのデータをどう統合できるのか、統合するに当たってどこにデータがあるといいのかなど、考えられると思います。

価値共創という点で申し上げると、共創をループさせて、最終的にはエコシステムをつくることです。そのエコシステムにどう自分たちが関与できるのかというのがアクターの考え方になります。この点を念頭に置いておいていただけると良いと思います。

以上です。

【委員】　いかがでしょうか。

【企画課長】　企画課長の西潟でございます。

ありがとうございます。貢献というと何か一方向の感じがするというところは、まさに御指摘のとおりかなと思います。

スライド１６に戻ってもらって、気象庁自らが一番右の国民・企業に情報提供するということももちろんありますけれども、顧客のニーズというところでカスタマイズした情報提供という形で、先ほどあったようなどこに情報があるか分からない、どう使っていいか分からないというエンドユーザーに対する情報発信ということもできると考えております。

ただ、先ほど○○委員がおっしゃっていただいたように、先ほどのもう一個前のグラフ分析ですか、それぞれのセクターによってアプローチは異なるということはございますし、まさに事業に気象の影響がないと言っている３４．６％のうち、もしかすると実は影響があるのかもしれない者がいて、本当に影響がない方は、実はそんなに多くないのかなということもあるかもしれません。それぞれのセクターに対する関わり方というのはいろいろ違ってくるというところは十分理解してはいるものの、気象庁自身がそれをやるのかというところについては、まさに民間事業者の力も活用しながら取り組んでいくのかなと思いますが、今、これはこういう方向性で行きたいと思っていますということではなくて、なかなか模索しながら我々気象庁もこれまで取り組んできたのですけれども、実はまだ頑張れていないところなのかなと思ってございます。

【委員】　ありがとうございます。

では、お願いします。

【委員】　１点だけ、すみません。今の１６スライド目ですが、これは矢印が

左から右しかないですよね、右から左もお考えになると共創になるのではないかという趣旨です。失礼しました。

【長官】　　野村です。

○○先生のおっしゃることは非常によく分かります。恐らくＷＸＢＣというコンソーシアムの中で、これはＡＩは特に関係なくて、単に利用するに当たってどういう可能性があるだろうということを議論する場としてＷＸＢＣというコンソーシアムがあったと思うんです。今度はＡＩを意識して、ＡＩを活用しながらお互いに何ができるのかという場に、それはＷＸＢＣをそのまま活用するのか、もしくはＡＩが得意な方々とまた何かグループを組んでやるのか、いずれにしろおっしゃるとおり、私も最初に説明したように提供者としての頭しかなかったですけれども、そうじゃなくて一緒にやる場というのをつくらないといけないなという示唆をいただきましたので、それはまた次回にも議論を深めていただければと思います。ありがとうございます。

【委員】　　ありがとうございます。

お待たせしました、○○委員、お願いします。

【委員】　　ありがとうございます。

私は気象データをいろいろな面で使わせてきていただいているんですけれども、例えば気象業務支援センターさんに問合せをすると「こういうデータはアーカイブが残っていません」とか、あとは、このデータを使おうとすると「２、３か月かかります」ということが過去に何度かありまして、私個人であればいろいろな、それこれコンソーシアムであるとか、気象庁の方と直接お話しさせていただくとかでデータというのは比較的入手しやすい面もあるのですけれども、日本国全体で広く利用していただくという意味では、気象庁さんではなくて気象業務支援センターさんのお話をしましたけれども、データインフラ、データをきちんと保存してアクセスしやすくするということ、これも非常に大事なことではないかなと思っています。

ましてや、ＡＩというものが入ってくるときには長期間のデータというものを、しかも様々なデータを使っていくことになるだろうと思いますので、気象庁

さんに言うことではないのかもしないのですけれども、データをたくさん出していただくならばデータインフラ、たくさんのデータをどのように保存して、そしてできるだけ早い時間で利用者に提供できるようになるかというところも、気象業務支援センターさんなどと相談しながら考えていただければいいかなと思っております。

【委員】　どうもありがとうございました。

では、○○委員、お願いします。

【委員】　私、今日発表させていただいた最初にも、３章のタイトルに違和感を覚えて、私は違うことを言いますと宣言した上で、「一緒にやりましょう」と一生懸命申し上げました。そういうまさに先ほどご指摘のあった一方通行の議論ではなくということを言いたかったのだと認識できまして、今日の議論で気象庁側からの一方向感がこれから修正されると思うと、すごくいいなと思いました。

それで具体的に言うと、私は○○先生の６ページ目に、これも激しく同意するところがありまして、先ほど野村長官が言われたように、最初に想定しておられたのは予報をほかの人がやることは考えていないにせよ、例えば今予報データは気象業務支援センターを通じてデータそのものとしては出していらっしゃるのですよね、恐らく。だから、例えばその範囲、グローバルに出してしまうのかとか、どうなっているのかとか、どのくらい先までの予報を出すかというような範囲ということについては議論の余地があると思います。恐らく一番需要がありそうなデータを○○先生のここの「機械アクセスに適合した入口（ＡＰＩ）を設置」というところで出していくのではないでしょうか。私も一応そこはＪＡＸＡで取り組んでそれなりの成果を上げて、例えばＩＴ技術者はそのようなデータと情報があるとさっと使う、他のものと組み合わせて価値を生み出しているという現実があるので、効果のありそうなところだけまず狙ってやるとか、そういうことを一緒に取り組めたらというか、考えてくださったらいいのではないかなと思いました。

【情報基盤部長】　情報基盤部長の安田です。御意見ありがとうございます。

先ほどの○○委員の御要望、コメントにも関係するところですけれども、ＡＩ

を活用するということに当たっては、どういうデータの形、今のままではなくて、先ほどおっしゃっていました長期間のデータというお話もありましたけれども、どのようなデータをどのような形で提供するかというところ、それが必ずしも気象庁が全てということではなくて、いろいろなところと一緒になってやっていくということは非常に重要だと思います。次回以降、その辺りをきちんと検討してこちらの考えをお示しできればと思っております。ありがとうございます。

【委員】　どうもありがとうございます。

ぼちぼち時間なのですが、座長から一言、二言、すみません、自分が延ばしておいて申し訳ないのですが。

先ほどの○○委員の共創、コクリエーション、あれはまさに我々のプロジェクトでもそこを非常に強く意識していて、だからつくる側と使う側の間に何か一つワンクッション入って、使う側の要望をきちんと聞くということが非常に大事です。それに応じてデータの出し方を考えていくというのがこれから、まさにＡＩ時代において気象庁が頑張っていただきたいというよりは、みんなで協力して気象庁のデータが社会で広く使われるように体制づくりをしていくというところは非常に大事かなと思いました。

それから、とはいえ、いろいろな意味のセキュリティがあって、気象庁として予報を出していく、あるいは、そういうところでＡＩ予報も含めてですけれども、守らなければいけないデータはしっかり守ると、だけどもそのデータをうまく加工して社会のユーザーが使いやすい形で切り出して提供すると、それによって社会での利用をどんどん促進していくという方向性も一つ考えられるかなと思いました。

それから、質の高いデータ、これは本当に大事で、例の１週間から数か月先の情報の高度化に関する検討会でも分かったんですけども、日本の民間気象事業者も過去の格子点データというとみんなＧＰＶ、つまり解析値なんです。だから、それを集めていっても、さっきお見せしたように結局過去のデータの質と今のデータの質が全然違っています。これはまさに気象庁が日々努力して予報精度を上げてきたというその証なんですけども、逆に再解析というデータをせっかく気象

庁が出していますし、我々も今共同でつくっていますけども、そういうデータが社会でちゃんと使えるようになれば、そこのところはさらにＡＩの学習データとして優れたものが出てくるかなという期待を持って、私どももプロジェクトを共同で進めているというところです。

ただ、ＡＩ予測をするためには質の高い、時間方向に均質なデータが必要であることは間違いないのですが、じゃあ、質のそれほど高くないデータは本当に要らないのかというと、必ずしもそうではないと個人的には思っていて、例えば豪雨が降ったときの被害、現状の把握には、民間気象事業者さんはたくさんのメンバーがいて、みんながスマホで写真を撮って投稿していく、あるいはそういう情報というのは多分現状把握には非常に有効な手段になる、情報源にもなると思うので、そういうところは民間と気象庁がうまく連携して、地域の住民にとって一番被害が少なくなるような手段を、情報を出すという、そういうところで連携していくことが考えられるかなと思いました。

すみません、時間が延びてしまって。

まだまだ議論は足りないかもしれませんが、もう時間が過ぎてございます。

もう一度、どうぞ。

【企画課長】　すみません、欠席されている委員からのコメントだけ御紹介させてください。

【委員】　そうでした。

【企画課長】　私から読み上げさせていただきます。○○委員と○○委員から、ＡＩ社会への貢献についてコメントをいただいてございます。

○○委員からは、気象情報を基に判断する際、人間が介在することで判断が遅れる可能性があることには注意が必要で、ＡＩによる判断を迫られる場面も出てくるのではないか。気象情報が本来発揮できる価値が人間の介在によって低下するリスクについて考えていきたいと。これは多分下に書いてあることと同じだと思いまして、Human-in-the-Loop というのは、ＡＩとか自動化システムを処理するプロセスの中で、一定程度人間による確認とか承認、介入を組み込むという設計思想と認識してございます。

それから、〇〇委員からは、データ公開については戦略的に情報を管理していくことが大事という、先ほどあった大きな意味でのセキュリティ、安全保障の話かなと認識してございます。

御紹介でございます。

【委員】　御意見を御紹介いただきましてありがとうございました。

これをもちまして本日予定していた議事は終了とさせていただきます。４３回の気象分科会は終了ということで、皆様方、本日は活発な御議論、どうもありがとうございました。

進行を事務局にお返しいたします。

【総務課長】　中村分科会長、どうもありがとうございました。

委員の皆さんもありがとうございました。

事務局から最後に御連絡させていただきます。

まず、議事録ですが、委員の皆様には後日議事録の案を送付させていただきます。御同意をいただいた上で公開させていただきます。

次に、次回の予定です。本日の資料の最後でも触れておりましたが、次回、第４４回の気象分科会は１２月頃に開催する予定でございます。詳細な日程については改めて御連絡させていただきますので、よろしくお願いしたいと思います。

事務局からは以上でございます。

その他、委員の皆様から何かございますでしょうか。

ないようですので、これをもちまして交通政策審議会第４３回気象分科会を終了いたします。ありがとうございました。

―― 了 ――